



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

**COMPARACIÓN DE LAS CURVAS NEONATALES DE PESO PARA EDAD**

**GESTACIONAL PERIODOS 2005-2008 Y 2020- 2023 EN EL HOSPITAL NACIONAL**

**ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO (HNAGV)**

**TESIS**

Para optar el título profesional de Médico Cirujano

**AUTOR**

Escalante Bejar, Rodrigo (0000-0003-1573-5256)

**ASESOR(ES)**

Muñoz Carrasco, Richard Yvan (0009-0003-2216-2406)

**Lima, Perú**

**2024**

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos del autor**

AUTOR: Escalante Bejar, Rodrigo

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR: 70010726

### **Datos de asesor**

ASESOR: Muñoz Carrasco, Richard Yvan

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 06680830

### **Datos del jurado**

PRESIDENTE: Luna Muñoz, Consuelo del Rocío

DNI: 29480561

ORCID: 0000-0001-9205-2745

MIEMBRO: Soto Tarazona, Alonso Ricardo

DNI: 09873944

ORCID: 0000-0001-8648-8032

MIEMBRO: Castillo Bazan, Wilfredo Eucebio

DNI: 06130538

ORCID: 0009-0009-4713-0201

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 3.00.00

Código del Programa: 912016

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Rodrigo Escalante Bejar, con código de estudiante N° 201512427, con DNI N° 70010726, con domicilio en Jirón Huiracocha 2331, distrito Jesús María, provincia y departamento de Lima, en mi condición de bachiller en Medicina Humana, de la Facultad de Medicina Humana, declaro bajo juramento que:

La presente tesis titulada; “Comparación de las Curvas Neonatales de Peso para Edad Gestacional Periodos 2005-2008 Y 2020- 2023 en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Del Cusco (HNAGV)”, es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente Richard Yvan Muñoz Carrasco, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene el 8% de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 7 de marzo de 2024



---

Rodrigo Escalante Bejar

DNI: 70010726

# COMPARACIÓN DE LAS CURVAS NEONATALES DE PESO PARA EDAD GESTACIONAL PERIODOS 2005-2008 Y 2020- 2023 EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO (HNAGV)

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>8%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>9%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>2%</b> PUBLICACIONES	<b>4%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>worldwidescience.org</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad Ricardo Palma</b> Trabajo del estudiante	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>ateneo.unmsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>ri.ues.edu.sv</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>qdoc.tips</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

Excluir citas      Activo

Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias      < 1%

## RESUMEN

### Introducción:

Las curvas de peso para la edad gestacional son herramientas útiles para evaluar el desarrollo físico de los recién nacidos, identificar desviaciones del crecimiento normal y estratificar a los recién nacidos según su riesgo por encontrarse fuera del parámetro normal de referencia. Estas curvas proporcionan información crucial para el cuidado y seguimiento adecuados de los bebés en su período neonatal.

### Objetivo:

El objetivo del presente estudio es realizar una comparación entre las curvas de peso para edad gestacional del periodo 2005-2008 con el periodo del 2020-2023 en recién nacidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (HNAGV)

### Métodos:

Se revisó el registro de nacimientos del Hospital Adolfo Guevara Velasco. La información se extrajo tomando los datos requeridos, se generó una nueva base de datos en la cual no se incluyó información que permita identificar a los recién nacidos para mantenerlos en forma anónima. Para comparar los grupos, se utilizó la prueba Prueba t de Student-Welch para dos muestras independientes con varianzas no homogéneas.

### Resultados:

Se encontró diferencias estadísticamente significativas en la semana 34 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 227\text{gr}$ ;  $p = 0.023$ ), semana 35 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 267\text{gr}$ ;  $p = 0.009 \times 10^{-1}$ ), semana 36 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 160\text{gr}$ ;  $p = 0.001$ ), semana 39 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 60\text{gr}$ ;  $p = 0.009 \times 10^{-5}$ ), la semana 40 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 100\text{gr}$ ;  $p = 0.002 \times 10^{-11}$ ) y la semana 41 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 160\text{gr}$ ;  $p = 0.002 \times 10^{-8}$ ).

### Conclusiones:

Existe un aumento significativo en la media de peso para el grupo de prematuros tardíos entre las 34 y 36 semanas y los recién nacidos a término completo entre las 39 y 41 semanas.

Palabras clave (DeCS): Neonato, Peso al nacer, Edad gestacional, Recién Nacido, Gráficos de Crecimiento, t-Student.

## ABSTRACT

### Introduction:

Weight for gestational age charts are useful tools to evaluate the physical development of newborns, identify deviations from normal growth, and stratify newborns according to their risk of being outside the normal reference parameter. These curves provide crucial information for the proper care and monitoring of babies in their neonatal period.

### Objective:

The objective of the present study is to perform a parametric analysis between the weight for gestational age charts from the period 2005-2008 with the period from 2020-2023 in newborns at the Adolfo Guevara Velasco National Hospital (HNAGV).

### Methods:

The birth registry of the Adolfo Guevara Velasco Hospital was reviewed. The information was extracted by taking the required data, a new database was generated in which information that would identify the newborns was not included to keep them anonymous. To compare the groups, we used the t-Student-Welch test for two independent samples with non-homogeneous variances.

### Results:

Statistically significant differences were found, in week 34 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 227\text{gr}$ ;  $p = 0.023$ ), week 35 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 267\text{gr}$ ;  $p = 0.009 \times 10^{-1}$ ), week 36 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 160\text{gr}$ ;  $p = 0.001$ ), week 39 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 60\text{gr}$ ;  $p = 0.009 \times 10^{-5}$ ), la week 40 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 100\text{gr}$ ;  $p = 0.002 \times 10^{-11}$ ) and week 41 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 160\text{gr}$ ;  $p = 0.002 \times 10^{-8}$ ).

### Conclusions:

There is a significant increment in weight means for the premature group between 34 and 36 weeks and the newborns between 39 and 41 weeks.

Keywords (MESH): Newborn, Gestational Age, Birth Weight, Growth Charts, t-Student.

# INDICE

<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
1.3. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN NACIONAL Y DE LA URP VINCULADA.....	2
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	2
1.5. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.6 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
1.5.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	4
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	10
2.2. BASES TEÓRICAS .....	11
2.3. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS OPERACIONALES .....	12
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b> .....	<b>14</b>
3.1. HIPÓTESIS: GENERAL, ESPECÍFICAS.....	14
3.2. VARIABLES PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN .....	14
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b> .....	<b>15</b>
4.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	15
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	15
4.2.1. TAMAÑO MUESTRAL .....	15
4.2.2. POTENCIA ESTADISTICA .....	15
4.2.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	16
4.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	16
4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	17
4.5. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE DATOS .....	17
4.6. ASPECTOS ÉTICOS .....	17
4.7. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
5.1. RESULTADOS .....	19
5.2. DISCUSIÓN.....	24
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN</b> .....	<b>29</b>
6.1. CONCLUSIONES .....	29

6.2. RECOMENDACIONES .....	30
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>35</b>
ANEXO 1: ACTA DE APROBACION DEL PROYECTO DE TESIS .....	35
ANEXO 2: CARTA DE COMPROMISO DEL ASESOR DE TESIS .....	36
ANEXO 3: CARTA DE APROBACION DEL PROYECTO DE TESIS .....	37
ANEXO 4: CARTA DE ACEPTACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA TESIS POR LA SEDE HOSPITALARIA CON APROBACION POR EL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN .....	38
ANEXO 5: ACTA DE APROBACION DEL BORRADOR DE TESIS .....	40
ANEXO 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	41
ANEXO 7: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	42
ANEXO 8: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS .....	42
ANEXO 9: BASE DE DATOS .....	42



# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

Actualmente existen múltiples curvas de referencia para analizar la antropometría de los recién nacidos, desde las curvas históricas de Bataglia y Lubchenco, et al. <sup>(1)</sup>, hasta curvas personalizadas para cada país e incluso para cada establecimiento de salud, las diversas curvas incluyen las comparaciones del peso para la edad gestacional, la talla para la edad gestacional y el perímetro cefálico para la edad gestacional; con la finalidad de establecer si los recién nacidos se encuentran dentro o fuera de los rangos normales. La clasificación de los neonatos permite establecer su estado nutricional y su crecimiento, los cuales pueden ser adecuados, excesivos o insuficientes en relación a su edad gestacional; a su vez dicha clasificación permite establecer si los recién nacidos podrían tener riesgo de presentar alguna condición o patología.

Se ha mencionado, la relevancia de la realización de curvas específicas de distribución geográfica, grupo étnico, o con factores ambientales similares, por ejemplo, Villamonte et al. observaron variaciones en poblaciones cuya principal diferencia era la altitud respecto al nivel del mar. <sup>(2)</sup> La existencia de estos factores secundarios que podrían afectar a la curva por separado o en conjunto, lo que haría necesario una curva personalizada para cada establecimiento.

No obstante, queremos proponer un subconjunto de variables que deben ser tomadas en cuenta al momento de determinar el análisis de las curvas de crecimiento, en especial debido a que las investigaciones actuales al respecto aun usan como línea de base la curva de Lubchenco, et al. <sup>(3)</sup> quién establece los percentiles de normalidad del peso para la edad gestacional de los recién nacidos; sin embargo, fue realizada en 1963, en un contexto diferente en que los factores socioeconómicos, culturales y ambientales eran distintos.

Proponemos que, los cambios seculares, entendidos como las variaciones graduales y a largo plazo que se observan en ciertos aspectos de la salud, el desarrollo físico o las características biológicas de una población a lo largo de generaciones sucesivas. Estos cambios abarcan períodos extensos de tiempo, a menudo décadas o incluso siglos, y representan una evolución gradual en diversas medidas. <sup>(4)</sup> Para poder aislar mejor estos

cambios, tomamos una muestra de la misma localización geográfica, por lo que los factores secundarios cambiarían lo menos posible, tomamos los datos de los recién nacidos del año 2005 al 2008 y los nacidos entre el año 2020 a 2023 en el Hospital Adolfo Guevara Velasco.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Hay diferencia en las curvas neonatales de peso para edad gestacional después de 12 años, en los recién nacidos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco?

## **1.3 Línea de Investigación**

Prioridades de Investigación en Salud en el Perú 2019-2023, según Resolución Ministerial N°658-2019/MINSA <sup>(5)</sup>

- Salud materna, perinatal y neonatal.

Línea de Investigación URP 2021-2025, según oficio institucional N°0711-2021/SG-URP <sup>(6)</sup>

- Medicina: Salud materna, perinatal y neonatal

## **1.4 Justificación de la investigación**

La comparación de las curvas de crecimiento permite identificar patrones, evaluar el crecimiento individual, detectar problemas de salud o desarrollo y monitorear el progreso a lo largo del tiempo. Estas comparaciones proporcionarán información valiosa para los profesionales de la salud, permitiéndoles establecer riesgos, así como tomar decisiones terapéuticas oportunas.

Determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las curvas de peso para edad gestacional neonatal del 2005-2008 y 2020-2023, nos permitirá decidir si es necesario actualizar las curvas frecuentemente o si es posible tener una curva de referencia perenne.

## **1.5 Delimitación del Problema**

Recién nacidos vivos, atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco Del Cusco (HNAGV), con un registro vigente entre los años 2005-2008 y 2020-2023.

## **1.6 Objetivos de la investigación**

### 1.6.1 General:

Analizar la diferencia de peso para edad gestacional del periodo 2005-2008 con el periodo del 2020-2023 en recién nacidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (HNAGV).

### 1.6.2 Específicos:

- Hallar los percentiles 10 y 90 del peso para edad gestacional del 2005 al 2008 en recién nacidos del HNAGV.
- Hallar los percentiles 10 y 90 del peso para edad gestacional del 2020 al 2023 en recién nacidos del HNAGV.
- Comparar el percentil 10 de peso para edad gestacional del periodo enero 2005-diciembre 2008 con el periodo de agosto 2020- julio 2023 en recién nacidos del HNAGV.
- Comparar el percentil 90 de peso para edad gestacional del periodo enero 2005-diciembre 2008 con el periodo de agosto 2020- julio 2023 en recién nacidos del HNAGV.

# CAPÍTULO II

## MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Grantz KL, et al. <sup>(7)</sup> (2021) **“Fetal Growth Curves: Is There a Universal Reference?”** analizan 3 estudios de cohorte que fueron tomados de poblaciones diversas, pero con criterios de inclusión similares; Intergrowth-21 (Brasil, China, India, Italia, Kenia, Omán, Reino Unido y Estados Unidos), WHO Fetal (Argentina, Brasil, Congo, Dinamarca, Egipto, Francia, Alemania, India, Noruega y Tailandia) y NICHD (National Institute of Child Health and Human Development -USA). Concluyen que usar una referencia distinta clasificará a los fetos como pequeños o grandes para la edad gestacional en una proporción diferente, recomienda realizar una referencia universal para facilitar el uso clínico, remarcando que se debe considerar que podría haber errores de clasificación. <sup>(7)</sup>

Bergman M, Reichman O, Farkash R, et al. <sup>(8)</sup> (2022) **“Sonographic growth curves versus neonatal birthweight growth curves for the identification of fetal growth restriction”** realizaron un estudio retrospectivo con una población 6005, mujeres con embarazo único que tuvieron una ecografía entre la semana 24 y 36.6, que posteriormente dieron a luz en el centro del estudio, con la que se clasificaron en un grupo adecuado para la edad gestacional, crecimiento restringido basado en curva de sonográfica pero no en curva al nacer y restricción en ambas curvas. El resultado fue un aumento en la sensibilidad de detección de pequeños para la edad gestacional del 26 al 41% y una pequeña disminución de especificidad del 98 a 95%, sin embargo, no tuvo un cambio significativo en la precisión de la prueba.

Ribas SA, Paravidino VB y Soares FVM. <sup>(9)</sup> (2022) **“Comparison of growth curves in very low birth weight preterm infants after hospital discharge”** En un estudio longitudinal retrospectivo, evaluaron a 178 infantes utilizando la puntuación Z del peso para la edad y talla para la edad entre las tablas de Fenton y Kim y el Intergrowth-21. En el cual hallaron una correspondencia sustancial y casi perfecta entre las curvas.

A pesar de ello, la curva de Fenton y Kim identificó 8.4% más casos de infantes pretérmino por debajo de dos desviaciones estándar en comparación con la Intergrowth-21.

Wang B, et al. <sup>(10)</sup> (2023) **“Birth growth curves of neonates in high-altitude areas: A cross-sectional study”** Analizaron los datos de 1546 neonatos a término, en el hospital de la Cruz Roja en la provincia de Qinghai, China. Los percentiles de peso, talla y circunferencia de cabeza se establecieron usando ajuste de curva. Estos nuevos resultados se compararon con el Intergrowth-21 y la curva de crecimiento neonatal china. Encontraron diferencias significativas entre sus curvas nuevas y su estándar internacional, específicamente, en el percentil 90 en las curvas de peso al nacer de hasta 252 gramos en varones y 211 gramos en mujeres. Del mismo modo encontraron diferencias significativas entre el estándar nacional chino y la curva nueva, con pesos menores en la curva a 2261 msnm.

Dubinsky TJ y Sonneborn R. <sup>(11)</sup> (2020) **“Trouble with the Curve: Pearls and Pitfalls in the Evaluation of Fetal Growth”** en una revisión retrospectiva, tomaron 216 casos sospechosos de restricción de crecimiento intrauterino, basados en un peso debajo del percentil 10, en los cuales 6 tenían verdadera restricción de crecimiento intrauterino y 1 caso de muerte intrauterina; los otros 210 casos tuvieron resultados normales. Concluyeron que mientras la curva de crecimiento tenga una forma paralela a la normal, tiene crecimiento adecuado a pesar de la edad gestacional o percentil de peso que se le asignó al feto

Fujita MM, et al. <sup>(12)</sup> (2020) **“Longitudinal study of individually adjusted fetal growth”** Tomaron 434 embarazos únicos entre 12 y 42 semanas en el hospital universitario de Sao Paulo. Utilizaron un modelo que incluyó, edad gestacional, sexo del feto, altura de la madre e IMC antes del embarazo como variables para estimar el peso fetal. Concluyeron que el uso del modelo debe ser validado en la población con la que están trabajando para distinguir el crecimiento anormal fetal, debido a que se ha reportado la necesidad de percentiles apropiados para cada localidad.

Fersugon AN, et al. <sup>(13)</sup> (2020) **“Differential classification of infants in United States neonatal intensive care units for weight, length, and head circumference by United States and international growth curves”** Tomaron información de un

conjunto de datos desidentificado generado de “BabySteps”, una herramienta de software. Con una muestra de 192,888 sujetos, con registro de peso al nacer, talla al nacer y circunferencia de cabeza. Estos resultados fueron comparados creando una tabla que sirvió de base para desarrollar una fórmula que establecería el percentil 10 para cada edad gestacional de forma lineal para luego comparar qué tan bien se ajustaban las curvas que propusieron comparar a la población que estaban estudiando. Concluyeron que las curvas históricas de Lubchenco no se ajustaban correctamente a su muestra moderna, las 3 curvas modernas clasificaban a los infantes pequeños para la edad gestacional hasta las 32 semanas razonablemente bien, pero con una mayor variabilidad en edades gestacionales mayores. En especial para clasificar a los sujetos como grandes para la edad gestacional, la curva internacional Intergrowth-21 tuvo un incremento empinado para todas las medidas. En cambio, las curvas contemporáneas de Olsen y Fenton proveyeron un buen ajuste. Esto debido a que Olsen y este estudio tomaron datos de la misma fuente en épocas distintas.

Zong XN, et al. <sup>(14)</sup> (2023) **“Reference values and growth curves of length for weight and head circumference for weight among Chinese newborns”** Establecieron valores de referencia y curvas de crecimiento talla/peso, IMC e índice ponderal para recién nacidos chinos con edad gestacional entre 24 y 42 semanas. Con 24,375 recién nacidos de embarazo único, en 13 ciudades. Usaron el Generalized Additive Model for Location, Scale and Shape (GAMLSS) para establecer los percentiles de valores de referencia. Al comparar con datos de referencia encontraron que las curvas en el percentil superior e inferior eran considerablemente distintas a los valores chinos de 1988. Además, encontraron consistencia general con los valores de referencia del Intergrowth-21 resaltando diferencias en los valores extremos. Concluyeron que establecer un nuevo estándar de referencia fue útil para la práctica clínica e investigación científica.

Dongarwar D, Ibrahim S y Salihu HM. <sup>(15)</sup> (2022) **“A United States national reference for foetal growth for Asian American ethnicities”** Utilizaron los datos de natalidad de Estados Unidos de los años 1992 al 2020 y calcularon un promedio para los percentiles 10, 50 y 90 para cada edad gestacional y cada grupo étnico asiático-americano. Chino, Indo-asiático, japonés, coreano, filipino y vietnamita.

Concluyeron que como conjunto su peso promedio era 18, 90 y 144 gramos menor que el promedio nacional respectivamente y por lo tanto sería útil tener una clasificación específica para cada sub-grupo asiático-americano.

Strassberg ER, et al. <sup>(16)</sup> (2019) “**Comparing Diagnosis of Fetal Growth Restriction and the Potential Impact on Management and Outcomes Using Different Growth Curves**” Hicieron una cohorte retrospectiva comparando la curva de crecimiento de Hadlock con gráficas de embarazos únicos euploides desarrolladas por Brenner et al, Williams et al, Alexander et al y Duryea et al. Revisaron la demografía del embarazo, los factores de riesgo, el manejo del embarazo y los resultados de las cohortes de restricción de crecimiento fetal en cada curva para evaluar si se pasaron por alto, resultados que habrían sido prevenibles o si se pudieron evitar las intervenciones, utilizando las curvas basadas en la población. También se realizó un análisis de sensibilidad para ver qué tan bien identificaba cada curva a los pequeños para la edad gestacional. Concluyeron que aplicar curvas basadas en población para diagnosticar la restricción de crecimiento fetal disminuía su incidencia.

Galjaard S, et al. <sup>(17)</sup> (2019) “**Sex differences in fetal growth and immediate birth outcomes in a low-risk Caucasian population**” Con una muestra de 12,386 embarazos únicos, etnia caucásica y embarazos no complicados, realizaron curvas con el modelo GAMLSS para los 4 parámetros rutinarios de biometría, diámetro biparietal, circunferencia de cabeza, diámetro abdominal y longitud de fémur. Encontraron que las mediciones de la cabeza eran significativamente más grandes para hombres que para mujeres a partir de las 20 semanas en adelante, además los hombres eran significativamente más pesados, grandes y con mayor circunferencia de cabeza que las mujeres. Concluyeron que estas diferencias eran suficientes para tener un efecto clínico importante en la estimación del peso, por lo tanto, estas diferencias juegan un papel importante en el manejo temprano e intermedio neonatal.

Reddy KV, et al. <sup>(18)</sup> (2021) “**Comparison of Fenton 2013 growth curves and Intergrowth-21 growth standards to assess the incidence of intrauterine growth restriction and extrauterine growth restriction in preterm neonates  $\leq 32$  weeks**”

En su estudio retrospectivo de cohorte, tomaron 603 recién nacidos con edad menor

a 32 semanas, los clasificaron utilizando las curvas de Fenton y las del Intergrowth-21. Concluyeron que los pacientes clasificados como restricción de crecimiento intrauterino por las curvas Intergrowth y no las de Fenton tienen una incidencia mayor de morbilidad.

Cartwright RD, et al. <sup>(19)</sup> (2020) “**Neonatal morbidity and small and large size for gestation: a comparison of birthweight centiles**” Tomaron como muestra 45,505 neonatos que fueron clasificados como pretérmino moderado a tardío, pretérmino temprano y a término. Fueron comparados por su tasa de pequeños o grandes para la edad gestacional usando las curvas de Fenton, la Intergrowth, las curvas de la OMS y centiles personalizados GROW, para determinar la influencia de la duración de la gestación y etnia en la clasificación y la probabilidad de morbilidad. Concluyeron que los recién nacidos con mayor riesgo de morbilidad neonatal fueron los clasificados como pequeños para la edad gestacional y que el uso combinado de la población de referencia de Fenton y los percentiles GROW personalizados pueden proporcionar una evaluación óptima del peso al nacer para la detección de lactantes con riesgo de morbilidad neonatal.

Zong XN, et al. <sup>(20)</sup> (2021) “**Working Committee of the China National Newborn Growth Standards Project. Construction of China national newborn growth standards based on a large low-risk sample**” Con una muestra de 24,375 embarazos de bajo riesgo, usaron el modelo GAMLSS para obtener los percentiles de referencia del peso al nacer, altura, circunferencia de cabeza, peso/talla, índice de masa corporal e índice ponderal para neonatos entre las 24 y 42 semanas Encontraron diferencias pequeñas en las curvas por percentiles entre la comparación de la curva China y de Estados Unidos entre las semanas 24-36 pero diferencias considerables entre las semanas 37 y 41 especialmente en los centiles superiores.

Murray YL, et al. <sup>(21)</sup> (2021) “**Variability in the use of growth curves between preterm and term infants in NICUs and newborn nurseries**” Basados en una encuesta a los jefes de las unidades de cuidados intensivos neonatales, así como de las unidades neonatales y a los directores de los programas universitarios de neonatología, encontraron que la curva de Fenton (2013) y la de Olsen (2010) eran las más utilizadas en las unidades de cuidados intensivos neonatales y en las de recién



nacidos. Encontraron una inconsistencia en el uso de curvas de crecimiento para prematuros y para los recién nacidos a término. Proponen que debido a que no hay un consenso para determinar un estado de crecimiento anormal en recién nacidos a término, se descarte el uso de las curvas como un confusor y se usen cortes planos en <2500g y >4000g para determinar a los PEG y GEG, respectivamente.

Diakhaté A, et al. <sup>(22)</sup> (2021) **“Unadjusted and customized fetal growth curves: a comparative study in a sub-Saharan population”** Compararon la curva EPOPé M0 no ajustada con la curva de Gardosi personalizada en el diagnóstico de fetos pequeños para la edad gestacional (SGA) en una población subsahariana. La curva de crecimiento fetal personalizada de Gardosi et al. ajustado a parámetros maternos, clasifica más PEG recién nacidos que la curva EPOPé M0 estandarizada en la población de África subsahariana. La curva ajustada clasifica a los recién nacidos PEG independientemente del IMC. Finalmente, en el caso de patología materna y neonatal, la curva personalizada identifica más recién nacidos PEG. Es importante priorizar la sensibilidad de una prueba en esta situación y, por lo tanto, se pueden usar curvas personalizadas, además de las curvas estandarizadas, para identificar recién nacidos en riesgo y planificar su manejo.

Hocquette A, Durox M, Wood R, et al. <sup>(23)</sup> (2021) **“International versus national growth charts for identifying small and large-for-gestational age newborns: A population-based study in 15 European countries”** Tomaron nacimientos únicos entre 33 a 42 semanas de gestación de 15 países, usando el Intergrowth-21 como estándar internacional y tablas nacionales personalizadas usando el método de Gardosi et al. Encontraron que la prevalencia de PEG y GEG se acercaba al 10% en todos los países, pero varía de acuerdo a las tablas nacionales en un gradiente norte a sur. Además, el riesgo de mortalidad perinatal aumentó para PEG según ambas gráficas (aOR [intervalo de confianza (IC) del 95 %] = 6,1 [5,6 6,7]) y los recién nacidos reclasificados según las gráficas internacionales de PEG a AEG (2.7 [2.3 3.1]), pero disminuyó para aquellos reclasificados de AEG a GEG.

Tenório MC dos S, et al. <sup>(24)</sup> (2019) **“Comparison of adequacy of birth weight for gestational age according to different intrauterine growth curves”** Analizaron 344 gestaciones, comparando el peso al nacer con el Intergrowth-21 y las curvas de

Alexander et al. Y Fenton & Kim. Encontraron que la prevalencia de AEG y GEG era mayor y la de PEG era menor que en el Intergrowth-21 cuando eran comparadas con las referencias de Fenton & Kim y de Alexander, et al. Concluyen, que hay una menor detección de PEG y mayor de GEG en el Integrowth-21.

### 2.1.1 Antecedentes Nacionales.

Ticona RM y Huanco AD. <sup>(25)</sup> (2007) **“Curva De Referencia Peruana Del Peso De Nacimiento Para La Edad Gestacional Y Su Aplicación Para La Identificación De Una Nueva Población Neonatal De Alto Riesgo”** Obtuvieron una curva de peso al nacer de referencia peruana, tomaron 50,586 recién nacidos vivos, su peso promedio fue 3011-3506 g y su percentil 10 fue 2435-3030 g a las 37 y 42 semanas respectivamente; que fueron significativamente mayores a los de Lubchenco. La multiparidad, talla materna alta, sexo fetal masculino y nacer en la costa estuvieron asociadas ( $p < 0,001$ ) con un mayor peso de nacimiento entre las semanas 36 a 42. La Curva de Referencia Peruana del Peso de Nacimiento para la Edad Gestacional diagnosticó 10,1% neonatos pequeños para su edad gestacional (RN-PEG) frente a 4,1% identificados con la curva Lubchenco ( $p < 0,01$ ). Los nuevos RN-PEG identificados presentaron mayor morbilidad (OR:1,47;  $p < 0,05$ ) y mortalidad (OR: 15,6;  $p < 0,01$ ) que los de peso adecuado. Concluyeron que el uso de la curva de Lubchenco subestima el número de PEG y recomienda la implementación de la curva que diseñaron.

Villamonte, et al. <sup>(26)</sup> (2017) **“Neonatal anthropometry at 3400 m above sea level compared with INTERGROWTH 21st standards”** Determinan los percentiles de las medidas antropométricas de 7635 recién nacidos entre 2005 y 2010. Analizaron los resultados con regresión polinomial para cada percentil para ser comparados con el Integrowth-21. No se observó una diferencia estadística significativa con la excepción del 97 percentil en mujeres. Concluyen que no existe una diferencia significativa entre el Integrowth-21 y su curva.

Villamonte, et al. <sup>(27)</sup> (2017) **“Antropometría neonatal a término en una población rural y urbana a 3 400 metros de altura”** Realizaron un estudio descriptivo poblacional entre dos localidades; la zona rural del centro de salud de Huanquite

(CSH) y una zona urbana, Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco. Calcularon las medidas de tendencia central y calcularon el OR e IC 95% para estimar la asociación entre un neonato pequeño para la edad gestacional y tener una madre que vive en la zona rural, atendido en el CSH. Usando una muestra de 372 del HNAGV como grupo control y a la población de 368 sujetos del CSH, concluyeron que el OR de tener un neonato PEG fueron 3,52 según el peso y 2,05 según el índice ponderal.

## **2.2 Bases teóricas**

El peso para la edad gestacional es un indicador que refleja la salud y el desarrollo fetal, su análisis a lo largo del tiempo puede proporcionar una perspectiva nueva sobre las tendencias de salud neonatal y otras condiciones subyacentes. Al comparar dos muestras separadas por un intervalo de 12 años, se abre una ventana única para examinar cómo pueden ser influenciadas por una variedad de factores, incluidos los avances médicos, los cambios en el estilo de vida, las políticas de salud pública y las condiciones socioeconómicas que han evolucionado y potencialmente influenciado en el bienestar de los recién nacidos.

Existen tipos de “curvas de crecimiento intrauterino” para evitar confusiones, el título se refiere a la curva que realizamos como “Curva de peso para la edad gestacional” para reforzar la diferencia entre el primer tipo de curva de crecimiento intrauterino como la que realizaron Lubchenco y Bataglia, que es una curva de crecimiento basada en una población entera para estimar los percentiles. Sin embargo, existen curvas personalizadas ajustadas a un grupo de características que se sabe que están asociadas al peso al nacer (raza/etnicidad, paridad, sexo, peso y talla maternos). Hay controversia respecto a que las curvas personalizadas son mejores que las basadas en la población, pero no se ha demostrado que mejoren la predicción de morbilidad perinatal de forma consistente.<sup>(7)</sup> Por lo que hemos decidido utilizar una curva basada en población sin considerar otras variables.

Las curvas neonatales de peso para la edad gestacional constituyen una herramienta fundamental en obstetricia y medicina perinatal, ofreciendo una representación gráfica de los parámetros de normalidad para esta población. Estas curvas permiten monitorear y evaluar el crecimiento del feto, identificando posibles restricciones o aceleraciones que puedan indicar condiciones como el retraso del crecimiento intrauterino o macrosomía fetal. La

clasificación de los recién nacidos en relación al peso para la edad gestacional, permite estratificar el riesgo de morbimortalidad. (28, 29)

Estudios previos clasifican a los recién nacidos como pequeños, adecuados o grandes para la edad gestacional, utilizando como referencia los percentiles 10 y 90<sup>(1)</sup>, los cuales empleamos en este estudio. Al proporcionar una referencia clara y estandarizada del desarrollo fetal, estas curvas facilitan la detección temprana de anomalías y orientan las decisiones clínicas para garantizar el bienestar neonatal.

En cuanto al conjunto de factores cuya naturaleza está asociada al transcurso del tiempo, que en adelante llamaremos factores seculares, se refiere a cambios a largo plazo en las condiciones de salud en una población, e incluyen transformaciones en los hábitos de vida de una población, sus patrones alimentarios, los niveles de actividad física, consumo de sustancias nocivas, avances en los tratamientos médicos, cambios de condición socioeconómicos, cambios demográficos, intervenciones de salud pública, aumento de la concientización sobre las enfermedades e incluso factores ambientales.<sup>(4)</sup> Que son factores difíciles de aislar, pero su efecto conjunto, provoca una transformación en los parámetros antropométricos de la población que estamos estudiando, por lo tanto, proponemos que la influencia de dichos factores producirían un en las curvas neonatales de peso para la edad gestacional, con una ventana de tiempo de cambio de por lo menos una década.

### **2.3 Definición de Conceptos Operacionales**

**Peso al nacer:** Medida de fuerza que ejerce la gravedad sobre la masa de un recién nacido. Se expresa en unidades de gramos.

**Edad Gestacional:** Es el valor estándar universal entre los obstetras y los neonatólogos para evaluar la maduración fetal. Se define como el número de semanas entre el primer día del último período menstrual normal de la madre y la fecha del parto. Más exactamente, la edad gestacional es la diferencia entre 14 días antes de la fecha de concepción y el día del parto.

**Peso para la edad gestacional:** Es la relación del peso al nacer en función de la edad gestacional.

**Curva Neonatal de Peso para la edad gestacional:** Herramienta estadística que es una demostración gráfica de una población de neonatos en los que se compara el peso al nacer

con la edad gestacional en semanas. Es el estándar para la evaluación de la ganancia ponderal del producto. Indica cambios en los percentiles para la edad.

**Pequeño para la Edad Gestacional:** Medición de peso menor al percentil 10 de la población de referencia.

**Adecuado para la Edad Gestacional:** Medición de peso entre el percentil 10 y 90 de la población de referencia.

**Grande para la Edad Gestacional:** Medición de peso superior al percentil 90 de la población de referencia.

# CAPÍTULO III

## HIPOTESIS Y VARIABLES

### 3.3 Hipótesis

Con el transcurso del tiempo se producen cambios en la curva que relaciona el peso para edad gestacional en recién nacidos del HNAGV.

Para contrastar la hipótesis, se plantean las siguientes hipótesis estadísticas.

- **Hipótesis Nula (H0):**

No hay diferencia significativa en las curvas neonatales de peso para edad gestacional entre los periodos 2005-2008 y 2020-2023 en el HNAGV.

- **Hipótesis Alternativa (H1):**

Hay diferencia significativa en las curvas neonatales de peso para edad gestacional entre los periodos 2005-2008 y 2020-2023 en el HNAGV.

### 3.2 Variables Principales de Investigación

**Variable dependiente:**

**Peso para la Edad Gestacional:** Peso del recién nacido expresado en gramos en función de su edad gestacional expresada en semanas.

**Variable independiente:**

**Período:** Esta variable indica los dos períodos de tiempo que se están comparando: 2005-2008 y 2020-2023.

# CAPÍTULO IV

## METODOLOGÍA

### 4.1 Tipo y Diseño de estudio

Analítico, observacional, retrospectivo y cuantitativo.

Es retrospectivo porque toma datos de años anteriores, observacional porque no se manipula ninguna variable, analítico porque demuestra las diferencias de dos grupos con el paso del tiempo, cuantitativo porque se expresa numéricamente y hará uso de estadísticas.

### 4.2 Población y Muestra

Recién Nacidos atendidos en el hospital Adolfo Guevara Velasco en los periodos comprendidos entre enero de 2005 y diciembre del 2008 (Grupo 1); y agosto del 2020 y julio del 2023 (Grupo 2).

#### 4.2.1 Tamaño muestral

No se calculó el tamaño muestral por que se trabajó con toda la población. 6156 para el grupo entre 2005 a 2008 y 7080 en el grupo de 2020 a 2023.

#### 4.2.2 Potencia estadística

Si en verdad la media del grupo 1 difiere de la media del grupo 2 dados los valores anteriores, este estudio tendría un 97,9% de posibilidad de detectar una diferencia sin la corrección de continuidad.

La fórmula para la estimación de la potencia es:

$$\text{Potencia} = \Phi \left( -Z_{1-\alpha/2} + \frac{\sqrt{n_1}\Delta}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2/k}} \right)$$

$n_1$  = Tamaño del grupo 1

$\sigma_1$  = desviación estándar del grupo 1

$\sigma_2$  = desviación estándar del grupo 2

$\Delta$  = diferencia de las medias de los grupos

$k$  = ratio del tamaño de la muestra

$-Z_{1-\alpha/2}$  = Valor Z (1.96 para el 95% de confianza)

<b>Potencia para comparar dos medias</b>			
<b>Información de entrada</b>			
<b>Intervalo de confianza del 95% de dos colas</b>			
	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Diferencia *</b>
Media	3185	3220	-35
Tamaño de la muestra	6156	7080	
Desviación estándar	335.2	642.3	
Varianza	112359	412549	
<b>Power = 97.94%</b>			
<b>por el método de aproximación normal</b>			
* diferencia de Medias= (Media Grupo 1) - (Media del grupo 2) Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abierto PowerMean			

#### 4.2.3 Criterios de selección de la muestra

##### 4.2.3.1 Criterios de inclusión

Neonatos de gestaciones únicas entre 26 y 43 semanas

##### 4.2.3.2 Criterios de exclusión

Neonatos con una malformación congénita severa.

Neonatos con una edad gestacional no clara.

Registro incompleto o contradictorio.

#### 4.3 Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Tipo de Variable, Relación y Naturaleza	Categoría o Unidad
Edad Gestacional	Número de semanas entre el primer día del último periodo de la madre y la fecha del parto	Número de semanas indicado en el registro	Razón Discreta	Independiente Cuantitativa	Nº de semanas
Peso al nacer	La masa de un individuo al nacimiento. Se expresa en unidades de gramos.	Medida señalada en el registro	Razón Continua	Dependiente Cuantitativa	Nº de Gramos



#### **4.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos**

Para la recolección de datos se utilizó Microsoft Excel versión 2016.

La técnica es la revisión de registros existentes, se realizó un cribado de los casos de los neonatos que coinciden con los criterios de inclusión, posteriormente, se examinó nuevamente para descartar los que cumplían con los criterios de exclusión, en caso de una contradicción en el registro, el caso fue excluido. Posteriormente se extrajeron los datos de los casos seleccionados y se volvieron anónimos para su posterior evaluación estadística. Los datos comprendidos entre los años 2005 a 2008 constituyeron el grupo 1 y los datos comprendidos entre los años 2020 a 2023 conformaron el grupo 2.

#### **4.5 Procesamiento de datos y análisis**

Para realizar los cálculos se utilizó el paquete de herramientas de análisis de Excel 2016. Generamos tablas con los percentiles 10 y 90 para cada semana gestacional; debido a que entre estos valores se establece el rango de la normalidad, de acuerdo a Lubchenco et al. <sup>(1)</sup>. Se sabe que las curvas de crecimiento tienen distribución normal por lo que se utilizó la media y la desviación estándar en relación a la edad gestacional con la finalidad de comparar los datos entre los dos grupos.

Se tomaron los percentiles y se elaboró una curva de crecimiento intrauterino para facilitar la observación de las diferencias o similitudes, además de facilitar su utilización en práctica clínica.

Para determinar si existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos se aplicó la prueba de t-Student-Welch.

#### **4.6 Aspectos éticos de la investigación**

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Adolfo Guevara Velasco, además del permiso institucional del mismo.

Se creó una base de datos, que no permite la identificación directa de los individuos, la estructura y gestión de dicha base se adhieren rigurosamente a los criterios éticos de Helsinki, garantizando la confidencialidad y anonimato.

#### **4.7 Limitaciones de la investigación**

La información fue extraída de una base de datos electrónica, la fidelidad de la información depende de su registro adecuado por parte del personal del hospital.

La medición de la edad gestacional varía dependiendo del método que se utiliza para calcular dicho parámetro, la utilizada en el presente estudio es la fecha de última regla, una medición que depende del supuesto que la madre reconozca correctamente su última menstruación y recuerde con precisión el día de la misma, esta es una limitación intrínseca a los métodos de evaluación aplicados actualmente.

# CAPÍTULO V

## RESULTADOS

### 5.1 Resultados

Se recolectaron datos de los registros digitales del servicio de neonatología del HNAGV. Se incluyeron 6156 neonatos entre 2005 a 2008, y 7080 neonatos entre 2020 a 2023. En las Tablas N°1 y 2, las filas muestran los datos para cada semana gestacional. Las columnas, muestran en orden, el número de casos, el percentil 10, el percentil 90, la media de los casos en esa semana gestacional y la desviación estándar de esa semana. Estos datos proveen una visión general de cómo se distribuyen los pesos en las categorías de edad gestacional para el Grupo 1 (2005-2008) y el Grupo 2 (2020-2023) respectivamente. Incluimos la media y la desviación estándar para resaltar la agrupación de los datos. Las categorías de edad más notables debido a que la mayor parte de la población se encuentra en ellas son las semanas 38, 39 y 40, entre las cuales se distribuye el 81% de la población para el grupo 1 y el 70% de la población para el grupo 2.

La Tabla 1, describe la estadística del Grupo 1, la semana 38 está conformada por 1478 individuos, el percentil 10 del peso para la edad gestacional fue 2710 gramos y el percentil 90 del peso para edad gestacional fue 3610 gramos, la media del grupo fue de 3161 gramos y la desviación estándar de 318. La semana 39 tuvo el mayor número de casos con 2010 individuos, el percentil 10 de peso para edad gestacional de 2710 gramos y el percentil 90 de peso para edad gestacional de 3610. La media del grupo fue de 3262 gramos y una desviación estándar de 331 gramos. La semana 40 está conformada por 1502 casos, con el percentil 10 de peso para edad gestacional en 2860 gramos y el percentil 90 de peso para edad gestacional en 3730 gramos, su media se sitúa en 3334 gramos y tiene una desviación estándar de 335 gramos.

Tabla N°1: Estadística descriptiva de recién nacidos entre 2005 al 2008 en el HNAGV					
2005-2008	N° Casos	P10 (gr)	P90 (gr)	Media (gr)	$\sigma$ DE (gr)
Sem 26	2	910	1080	965	72
Sem 27	3	1000	1025	1015	11
Sem 28	4	750	1510	1090	276
Sem 29	2	1300	1500	1400	82
Sem 30	5	832	1819	1229	334
Sem 31	7	1150	2145	1604	346
Sem 32	11	924	2070	1589	395
Sem 33	21	1482	2588	1988	379
Sem 34	28	1535	2560	2073	359
Sem 35	45	1619	2893	2298	443
Sem 36	111	2046	3180	2616	407
Sem 37	381	2460	3480	2991	361
Sem 38	1478	2710	3610	3161	318
Sem 39	2010	2800	3730	3262	331
Sem 40	1502	2860	3730	3334	335
Sem 41	469	2900	3860	3350	343
Sem 42	70	2883	3947	3401	379
Sem 43	7	2934	4212	3443	460

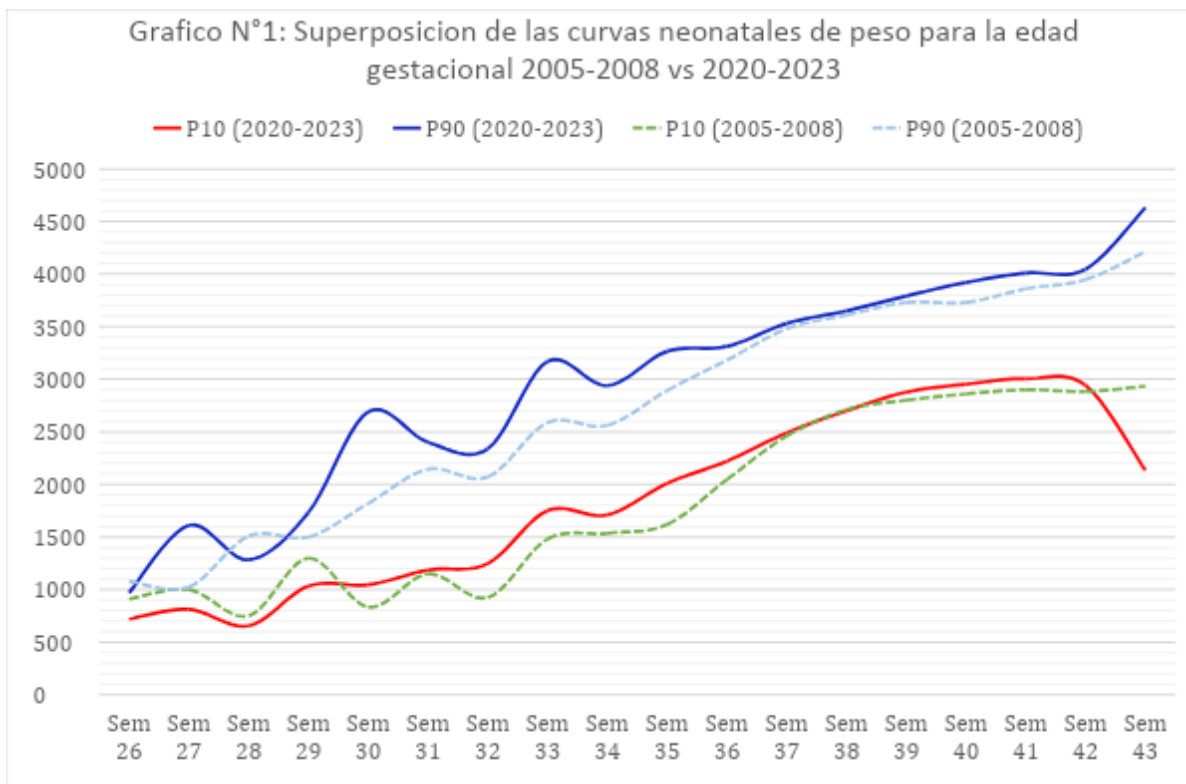
Fuente: elaboración propia

En la tabla 2, se presenta la estadística descriptiva del Grupo 2, la semana 38, está conformada por 1426 casos, el percentil 10 de peso para edad gestacional fue 2700 gramos y el percentil 90 de peso para edad gestacional fue 3650 gramos, la media fue 3172 gramos y la desviación estándar de 386 gramos. La semana 39 tuvo el mayor número de casos con 1994 individuos, el percentil 10 de peso para edad gestacional fue 2877 gramos y el percentil 90 de peso para edad gestacional fue 3791.5 gramos, la media se situó en 322 gramos y la desviación estándar fue 374 gramos. La semana 40 tiene 1530 casos, el percentil 10 de peso para edad gestacional fue 2953 gramos y el percentil de peso para edad gestacional 90 fue 3920 gramos, tuvo una media de 3434 gramos y una desviación estándar de 384 gramos.

<b>Tabla N°2: Estadística descriptiva de recién nacidos entre 2020 al 2023 en el HNAGV</b>					
<b>2020-2023</b>	<b>N° Casos</b>	<b>P10 (gr)</b>	<b>P90 (gr)</b>	<b>Media (gr)</b>	<b><math>\sigma</math> DE (gr)</b>
<b>Sem 26</b>	5	720	970	943	158
<b>Sem 27</b>	13	812	1612	1138	251
<b>Sem 28</b>	15	655	1282.5	995	217
<b>Sem 29</b>	20	1033.5	1733	1334	394
<b>Sem 30</b>	17	1045.5	2691	1716	542
<b>Sem 31</b>	35	1186	2401	1746	583
<b>Sem 32</b>	46	1247.5	2338	1747	522
<b>Sem 33</b>	70	1751.5	3170.5	2185	504
<b>Sem 34</b>	131	1710	2939	2300	494
<b>Sem 35</b>	181	2010	3265	2564	485
<b>Sem 36</b>	333	2221	3312	2776	464
<b>Sem 37</b>	696	2490	3530	2996	412
<b>Sem 38</b>	1426	2700	3650	3172	386
<b>Sem 39</b>	1994	2877	3791.5	3322	374
<b>Sem 40</b>	1530	2953	3920	3434	384
<b>Sem 41</b>	511	3005	4010	3510	395
<b>Sem 42</b>	47	2942	4046	3521	417
<b>Sem 43</b>	10	2132.5	4631.5	3368	700

Fuente: elaboración propia.

El gráfico N°1 es una superposición de las curvas neonatales de peso para la edad gestacional de ambos grupos. Para facilitar la visualización de las diferencias entre ambos grupos después del transcurso de 15 años entre las mediciones. La gráfica muestra un desplazamiento vertical de las ordenadas que, en este caso, representa la escala de peso para la semana gestacional, además que la posición relativa de los interceptos a través de los dominios de cada curva está en su mayoría desplazados verticalmente hacia arriba, lo cual es una demostración gráfica de un aumento en las mediciones de peso para la edad gestacional en el grupo 2 (2020-2023) con respecto al grupo 1 (2005-2008); los valores exactos para cada semana son comparados de forma directa en la Tabla N°3, la cual muestra las diferencias absolutas de peso para cada grupo gestacional entre los percentiles del grupo 2 y el grupo 1.



Fuente: elaboración propia.

**Tabla N°3: Comparación de los percentiles de peso para la edad gestacional 2005-2008 (1) vs 2020-2023 (2)**

Edad Gestacional	$P_{10(2)} - P_{10(1)}$	$P_{90(2)} - P_{90(1)}$
Sem 26	-190gr	-110gr
Sem 27	-188gr	587gr
Sem 28	-95gr	-227.5gr
Sem 29	-266.5gr	233gr
Sem 30	213.5gr	872gr
Sem 31	36gr	256gr
Sem 32	323.5gr	268gr
Sem 33	269.5gr	582.5gr
Sem 34	175gr	379gr
Sem 35	391gr	372gr
Sem 36	175gr	132gr
Sem 37	30gr	50gr
Sem 38	-10gr	40gr
Sem 39	77gr	61.5gr
Sem 40	93gr	190gr
Sem 41	105gr	150gr
Sem 42	59gr	99gr
Sem 43	-801.5gr	419.5gr

Fuente: elaboración propia.

La Tabla N°4 presenta los resultados del Análisis Paramétrico del peso para la edad gestacional mediante la prueba de t-Student-Welch. La diferencia de medias de los grupos de forma global fue de 35 gramos más para el grupo 2, aunque esta parece ser una diferencia pequeña, la potencia para la comparación de estas medias es de 97,9% y es significativamente diferente con un valor p de <0.001.

A pesar que aparentemente la diferencia más grande entre las medias se halla en la semana 30 con una diferencia de 487 gramos, esta resultó no ser estadísticamente significativa, con un valor t de 1.88 y un valor p de 0.074 (>0.05).

Por otro lado, se encontró diferencias estadísticamente significativas en la semana 34 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 227\text{gr}$  y  $p = 0.023$ ), semana 35 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 267\text{gr}$ ;  $p = 0.009 \times 10^{-1}$ ), semana 36 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 160\text{gr}$  y  $p = 0.001$ ). 39 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 60\text{gr}$ ;  $p = 0.009 \times 10^{-5}$ ), la semana 40 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 100\text{gr}$ ;  $p = 0.002 \times 10^{-11}$ ) y finalmente la semana 41 ( $\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1 = 160\text{gr}$ ;  $p = 0.002 \times 10^{-8}$ ). Esto sugiere que existe una diferencia significativa para el subconjunto de prematuros clasificados como prematuros tardíos (Nacidos entre las 34 y 36 semanas) y los recién nacidos a término completo (Nacidos entre las 39 y 41 semanas). Aplicando la corrección de Bonferroni el valor de alfa ajustado es de  $0.003 \times 10^{-1}$  lo cual significa que la diferencia entre el grupo de recién nacidos a término completo se mantiene significativa mientras que las diferencias no son significativas en el resto de los grupos. Lo cual hace más probable que esta diferencia sea atribuible al azar.

No se encontró diferencias significativas en las demás semanas gestacionales.

Tabla N°4: Análisis Comparativo del peso para la edad gestacional con la Prueba t-Student							
		Grupo 1 (n=6156)		Grupo 2 (n=7080)		$\mu\bar{X}_2-\bar{X}_1$ (Diferencia de Medias)	p (valor P)
		Media Grupo 1	$\sigma$ (D.E) Grupo 1	Media Grupo 2	$\sigma$ (D.E) Grupo 2		
<b>Pretérmino extremo</b>	<b>Sem 26</b>	965	72	943	158	-22	0.863
	<b>Sem 27</b>	1015	11	1138	251	123	0.421
	<b>Sem 28</b>	1090	276	995	217	-95	0.472
<b>Pretérmino severo</b>	<b>Sem 29</b>	1400	82	1334	394	-66	0.819
	<b>Sem 30</b>	1229	334	1716	542	487	0.074
<b>Pretérmino moderado</b>	<b>Sem 31</b>	1604	346	1746	583	143	0.537
	<b>Sem 32</b>	1589	395	1747	522	158	0.351
	<b>Sem 33</b>	1988	379	2185	504	197	0.101
<b>Pretérmino tardío</b>	<b>Sem 34</b>	2073	359	2300	494	227	0.023
	<b>Sem 35</b>	2298	443	2564	485	267	<0.001
	<b>Sem 36</b>	2616	407	2776	464	160	0.001
<b>Termino temprano</b>	<b>Sem 37</b>	2991	361	2996	412	5	0.834
	<b>Sem 38</b>	3161	318	3172	386	11	0.391
<b>Termino completo</b>	<b>Sem 39</b>	3262	331	3322	374	60	<0.001
	<b>Sem 40</b>	3334	335	3434	384	100	<0.001
	<b>Sem 41</b>	3350	343	3510	395	160	<0.001
<b>Post termino</b>	<b>Sem 42</b>	3401	379	3521	417	120	0.111
	<b>Sem 43</b>	3443	460	3368	700	-76	0.807
<b>Total del grupo</b>	<b>Total del grupo</b>	3185	642	3220	335	35	<0.001

Fuente: elaboración propia.

( $\alpha$  ajustado - Bonferroni = 0.0003) (valores en gramos)

## 5.2 Discusión

En nuestro estudio se sugiere una variación significativa ( $p < 0.001$ ) del peso para la edad gestacional en el total del grupo en un orden de 35 gramos más en el grupo 2 que en el grupo 1. Lo cual remarca que es imprescindible mantener este tipo de herramienta actualizada.

La diferencia significativa observada entre los recién nacidos a término completo y los prematuros tardíos sugeriría que los factores seculares, tienen una influencia más grande en estas edades gestacionales, esto es especialmente relevante en el grupo de los recién nacidos a término, puesto que esta edad gestacional está aparentemente constituida por individuos sin factores de riesgo, no obstante, las curvas actualizadas demuestran un desplazamiento vertical de la curva de peso para la edad gestacional, lo que significaría que los casos limítrofes de recién nacidos a término completo previamente clasificados como adecuados



para la edad gestacional, en realidad debían ser clasificados como pequeños para la edad gestacional.

Con respecto a los estudios nacionales que calcularon percentiles, las curvas nacionales peruanas de Ticona y Huanco. <sup>(25)</sup>, realizadas en 2005; presentaron sus percentiles 10 y 90 para la semana 39 entre 2750 y 3810 gramos a diferencia de nuestra curva nueva entre 2877 y 3791.5 gramos; para la semana 40 entre 2875 y 3930 gramos, lo que en nuestra curva fue 2953 y 3920 gramos y en la semana 41 entre 2970 y 4020 gramos, comparados con nuestro grupo actual que es de 3005 y 4010 gramos; las cuales son las semanas con más significado estadístico, en las cuales se observa que hay un percentil 10 mayor y un percentil 90 menor en todos estos casos lo cual sugiere que al utilizar la curva de referencia peruana de Ticona y Huanco. <sup>(25)</sup> estaríamos subdiagnosticando los casos en ambas direcciones.

En comparación a otros estudios que evaluaron secularidad en el peso al nacer, Hur <sup>(30)</sup> encontró una tendencia de disminución de peso al nacer entre 2000 y 2020 en gestaciones únicas en Corea del Sur de recién nacidos mayores de 37 semanas de 2 gramos por año y de 4 gramos en recién nacidos prematuros entre 28 y 32 semanas, sin embargo, presentaron su grupo entre 32 y 37 semanas con un aumento de 1 gramo por año. Nosotros coincidimos con un aumento secular del peso durante el periodo de 32 a 37 semanas en el orden observado en la Tabla N°3, la diferencia entre los grupos mayores de 37 semanas podría ser explicada debido a que países desarrollados presentan una prevalencia de recién nacidos de bajo peso al nacer mayor en los últimos años, <sup>(31,32)</sup>. En contraste, la tendencia secular en Perú y en lugares de altura, presenta una tendencia hacia el aumento en los parámetros físicos. <sup>(33)</sup>

A diferencia de nuestro estudio, la investigación realizada en China entre 2004 y 2020 por Zhou et al. <sup>(34)</sup> concluye que hay un aumento en la frecuencia de recién nacidos pequeños para la edad gestacional y una disminución de la media de peso. Este estudio no hace distinción por semana gestacional, por lo que es un poco complicado comparar nuestros resultados directamente, pero lo interesante es que podría ser la demostración de que países desarrollados han alcanzado el pico genético de peso para la edad gestacional, mientras que, en países emergentes, cuyas condiciones de vida continúan mejorando como en nuestro caso en Perú, aún se tiene la posibilidad de mejorar el parámetro de peso al nacer.

La relevancia clínica del estudio es que establece que hay un cambio en el peso para la edad gestacional con el transcurso del tiempo por lo que es necesario actualizar la curva de peso para la edad gestacional cada cierta cantidad de años, esta es una curva de uso diario en los servicios de neonatología, por lo que una imprecisión ocasionada por una curva desactualizada podría tener importantes implicaciones en la atención y el manejo de estos grupos de recién nacidos. Las necesidades de cuidado, las intervenciones médicas y el seguimiento a largo plazo deben variar según las características específicas de la nueva curva de peso para la edad gestacional desarrollada en nuestro estudio debido a que clasifica de manera más precisa a los recién nacidos pequeños y grandes para la edad gestacional, quienes están incluidos en el grupo de mayor morbimortalidad.<sup>(28,29)</sup>

En el ámbito teórico, estos hallazgos plantean preguntas interesantes sobre los factores subyacentes que podrían estar contribuyendo a estas diferencias. ¿Existen diferencias genéticas, ambientales o de otro tipo que podrían explicar por qué los recién nacidos a término completo y los prematuros tardíos muestran diferencias significativas en el peso para la edad gestacional después del transcurso de quince años? Nosotros teorizamos que es posible que, con el incremento de los cuidados en la salud, mejor alimentación y otras condiciones de bienestar social, los recién nacidos a término completo estén desplazándose a las condiciones ideales para alcanzar el tamaño óptimo de acuerdo a su potencial genético. En el caso de los prematuros tardíos, el aumento significativo podría explicarse porque durante la semana 34 el feto ve un aumento importante en el desarrollo de la masa cerebral, durante la semana 35 el feto acumula una mayor cantidad de grasa corporal y durante la semana 36 el sistema esquelético se endurece, el conjunto de estas circunstancias del desarrollo embriológico podrían tener un mayor efecto en el peso para la edad gestacional por la influencia de los factores seculares los cuales hemos señalado previamente.<sup>(35)</sup>

A pesar que la inclusión de un mayor número de mediciones antropométricas podría ser algo deseable desde el punto de vista conceptual, es necesario adoptar prácticas clínicas que sintetizen adecuadamente el procedimiento de evaluación para que puedan ser implementadas como herramienta de tamizaje neonatal. Es importante tener en cuenta que

los bebés pueden variar en cuanto a su ritmo de crecimiento y desarrollo, y algunos pueden estar en percentiles más altos o más bajos debido a factores genéticos, nutricionales, geográficos y socioeconómicos.

Nuestro estudio se ha realizado a 3340 msnm, a pesar que nuestro objetivo no fue demostrar diferencias del peso para edad gestacional en relación a la mayor altitud, los antecedentes han descrito un peso menor correlacionado al aumento de altitud geográfica <sup>(26, 27)</sup>. La explicación para esta diferencia fue inicialmente reducida a una combinación de hipoxia hipobárica y una condición socioeconómica precaria. <sup>(27)</sup> Sin embargo, se debería incluir otros factores como hábitos alimenticios locales, frecuencia de consumo de sustancias nocivas y factores genéticos de los padres.

En nuestro estudio, se encuentran muy pocos casos en los grupos extremos, esta condición en la población de estudio es una debilidad intrínseca a este tipo de análisis, debido a que es muy poco probable que un prematuro debajo de 28 semanas sobreviva, del mismo modo la incidencia de recién nacidos post-termino es baja. Debido a esto, sería necesario escalar estas mediciones para abarcar todo el territorio nacional, como realizaron Hur <sup>(30)</sup> y Zhou et al. <sup>(34)</sup> para alcanzar el número adecuado de individuos en cada grupo y obtener resultados estadísticamente significativos.

Este estudio representa un hito significativo al ser uno de los primeros en explorar la derivación secular del peso para la edad gestacional en el Perú. La carencia de investigaciones similares en países emergentes subraya la importancia de esta investigación para comprender las tendencias globales y locales en la salud neonatal. En el panorama actual, la literatura científica destaca una disminución generalizada en la media de peso al nacer a nivel mundial, una tendencia que se ha observado en diversas poblaciones. <sup>(9,13,15,18,20,23,24,30,34)</sup> Sin embargo, los resultados presentados en este estudio desafían esta percepción al revelar patrones divergentes en el contexto peruano. Este hallazgo no solo contribuye a la comprensión más amplia de las variaciones regionales en el desarrollo fetal, sino que también destaca la necesidad de realizar investigaciones específicas en entornos de bajos recursos para enfocar

de manera más precisa las estrategias de atención neonatal. Al contrastar las tendencias observadas en este estudio con las generalizaciones actuales, se resalta la complejidad y la diversidad de los factores que influyen en el peso al nacer, subrayando la importancia de la investigación localizada para abordar las necesidades únicas de las comunidades en desarrollo.

Este análisis va más allá de la mera identificación de la necesidad de actualizar las curvas de peso para la edad gestacional; también resalta la importancia de intensificar la vigilancia en los casos de prematuros tardíos que anteriormente hubiesen sido clasificados como adecuados para la edad gestacional. Esta observación es crucial para mejorar las estrategias de atención neonatal y garantizar un abordaje más preciso de las necesidades de los recién nacidos.

La implicación práctica de estos resultados es notable, ya que las tablas actualizadas con los percentiles 10 y 90 (Tabla N°2) no solo sirven como referencia óptima en el contexto específico del Hospital Adolfo Guevara Velasco, sino que también ofrecen un aproximado aceptable para las poblaciones peruanas que se encuentran por encima de los 3300 metros sobre el nivel del mar.

La adecuación del peso para la edad gestacional mediante percentiles es una herramienta que permite establecer los recién nacidos que se encuentran en riesgo, como señalaron Battaglia y Lubchenco <sup>(1)</sup>. La aplicación práctica de estos hallazgos se extiende a la eficiencia del sistema de salud en el país. <sup>(7)</sup> Al utilizar una herramienta de tamizaje adecuada, se logra una asignación más eficiente de los recursos del sistema de salud, alineándose con las prioridades establecidas por la gestión actual del sistema de salud peruano.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIÓN

#### 6.1 Conclusiones

- El estudio demostró la diferencia significativa entre las medias de peso para la edad gestacional en las semanas: 34, 35, 36, 39, 40, 41 a razón de  $(\mu\bar{X}_2 - \bar{X}_1)$  227gr ,267gr ,160gr ,60gr ,100gr ,160gr y con valores p de 0.028,  $0.009 \times 10^{-1}$ , 0.001,  $0.009 \times 10^{-4}$ ,  $0.002 \times 10^{-11}$ ,  $0.002 \times 10^{-8}$ , respectivamente.
- Para el grupo 1 se hallaron los percentiles 10 - 90; y se establecieron los parámetros de normalidad para cada semana, en el siguiente orden; semana 26 (910-1080), semana 27 (1000-1025), semana 28 (750-1510), semana 29 (1300-1500), semana 30 (832-1819), semana 31 (1150-2145), semana 32 (924-2070), semana 33 (1482-2588), semana 34 (1535-2560), semana 35 (1619-2893), semana 36 (2046-3180), semana 37 (2460-3480), semana 38 (2710-3610), semana 39 (2800-3730), semana 40 (2860-3730), semana 41 (2900-3860), semana 42 (2883-3947), semana 43 (2934-4212).
- Para el grupo 2 se hallaron los percentiles 10 - 90; y se establecieron los parámetros de normalidad para cada semana, en el siguiente orden; semana 26 (720-970), semana 27 (812-1612), semana 28 (655-1282.5), semana 29 (1033.5-1733), semana 30 (1045.5-2691), semana 31 (1186-2401), semana 32 (1247.5-2338), semana 33 (1751.5-3170.5), semana 34 (1710-2939), semana 35 (2010-3265), semana 36 (2221-3312), semana 37 (2490-3530), semana 38 (2700-3650), semana 39 (2877-3791.5), semana 40 (2953-3920), semana 41 (3005-4010), semana 42 (2942-4046), semana 43 (2132.5-4631.5).
- Se observa un desplazamiento vertical positivo de la curva de peso para la edad gestacional tanto para el percentil 10 como para el 90 mediante la comparación gráfica de los percentiles de peso para edad gestacional 10 y 90 de ambos grupos.

## 6.2 Recomendaciones

- Se recomienda la utilización de la curva de peso para la edad gestacional 2020 a 2023 en el Hospital Adolfo Guevara Velasco y en las localidades cuya población y ubicación geográfica sea similar.
- Se recomienda que para la utilización de las tablas se considere que los prematuros extremos constituyen una población con una medición escasa, lo cual afecta severamente la precisión de la herramienta de tamizaje, por lo que sería especialmente recomendable analizar cada caso de forma individual.
- Se recomienda la creación de una base de datos más extensa que permita el análisis del peso para la edad gestacional con una perspectiva regional o nacional.
- Se recomienda hacer otros estudios que incluyan variables como: el consumo de sustancias nocivas, nivel de condición socioeconómica y nivel de conocimiento de medidas de prevención, entre otros, para aislar motivos de derivación secular.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *The Journal of Pediatrics*. 1967 Aug;71(2):159–63. doi: [10.1016/s0022-3476\(67\)80066-0](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(67)80066-0)
2. Villamonte W, Jerí M, Lajo L, Monteagudo Y, Díez G. Peso al Nacer en recién nacidos a término en diferentes niveles de altura en el Perú. *Rev Per Ginecol Obstet*. 2011;57(3):144–51. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2304-51322011000300003&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2304-51322011000300003&script=sci_abstract)
3. Lubchenco L, Hansman Ch, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics*. 1963; 32(5): 793-800. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.102.s1.237>
4. Farkas, A. Szmodis, M. About the Secular Growth Trend. *Biomed J Sci & Tech Res*. 2019; 17(4):13003-13005 doi: [10.26717/BJSTR.2019.17.003043](https://doi.org/10.26717/BJSTR.2019.17.003043)
5. Tomás EZ. Resolución ministerial N.º 658-2019/MINSA [Internet]. Ministerio de Salud del Perú; 2019 [cited 2024 Jan 17]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/285438-658-2019-minsa>
6. Maldonado AE. Lineas de Investigación [Internet]. Universidad Ricardo Palma; 2021 [cited 2024 Jan 17]. Available from: <https://www.urp.edu.pe/vicerrectorado-de-investigacion/lineas-de-investigacion/>
7. Grantz KL. Fetal Growth Curves: Is There a Universal Reference?. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2021;48(2):281-296. doi: [10.1016/j.ogc.2021.02.003](https://doi.org/10.1016/j.ogc.2021.02.003)
8. Bergman M, Reichman O, Farkash R, et al. Sonographic growth curves versus neonatal birthweight growth curves for the identification of fetal growth restriction. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2022;35(23):4558-4565. doi: [10.1080/14767058.2020.1856069](https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1856069)
9. Ribas SA, Paravidino VB, Soares FVM. Comparison of growth curves in very low birth weight preterm infants after hospital discharge. *Eur J Pediatr*. 2022;181(1):149-157. doi: [10.1007/s00431-021-04188-8](https://doi.org/10.1007/s00431-021-04188-8)

10. Wang B, Yao YL, Kang J, Li CG, Zhang GF, Yu ZB. Birth growth curves of neonates in high-altitude areas: A cross-sectional study. *Front Pediatr.* 2023 10:1028637. doi: [10.3389/fped.2022.1028637](https://doi.org/10.3389/fped.2022.1028637)
11. Dubinsky TJ, Sonneborn R. Trouble with the Curve: Pearls and Pitfalls in the Evaluation of Fetal Growth. *J Ultrasound Med.* 2020;39(9):1839-1846. doi: [10.1002/jum.15293](https://doi.org/10.1002/jum.15293)
12. Fujita MM, Francisco RPV, Rodrigues AS, Zugaib M. Longitudinal study of individually adjusted fetal growth. *Int J Gynaecol Obstet.* 2020 Jan;148(1):35-40. doi: <https://doi.org/10.1002/ijgo.12987>
13. Ferguson AN, Olsen IE, Clark RH, et al. Differential classification of infants in United States neonatal intensive care units for weight, length, and head circumference by United States and international growth curves. *Ann Hum Biol.* 2020;47(6):564-571. doi: [10.1080/03014460.2020.1817555](https://doi.org/10.1080/03014460.2020.1817555)
14. Zong XN, Li H, Zhang YQ, Wu HH. Reference values and growth curves of length for weight and head circumference for weight among Chinese newborns. *Chinese Journal of Pediatrics.* 2023;61(5):425-433. doi: [10.3760/cma.j.cn112140-20221116-00972](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112140-20221116-00972)
15. Dongarwar D, Ibrahimi S, Salihu HM. A United States national reference for foetal growth for Asian American ethnicities. *J Obstet Gynaecol.* 2022;42(7):2738-2745. doi: [10.1080/01443615.2022.2107422](https://doi.org/10.1080/01443615.2022.2107422)
16. Strassberg ER, Schuster M, Rajaram AM, et al. Comparing Diagnosis of Fetal Growth Restriction and the Potential Impact on Management and Outcomes Using Different Growth Curves. *J Ultrasound Med.* 2019;38(12):3273-3281. doi: [10.1002/jum.15063](https://doi.org/10.1002/jum.15063)
17. Galjaard S, Ameye L, Lees CC, Pexsters A, Bourne T, Timmerman D, Devlieger R. Sex differences in fetal growth and immediate birth outcomes in a low-risk Caucasian population. *Biol Sex Differ.* 2019;10(1):48. doi: [10.1186/s13293-019-0261-7](https://doi.org/10.1186/s13293-019-0261-7)
18. Reddy KV, Sharma D, Vardhelli V, Bashir T, Deshbotla SK, Murki S. Comparison of Fenton 2013 growth curves and Intergrowth-21 growth standards to assess the incidence of intrauterine growth restriction and extrauterine growth restriction in



- preterm neonates  $\leq 32$  weeks. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021;34(16):2634-2641.  
doi: [10.1080/14767058.2019.1670795](https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1670795)
19. Cartwright RD, Anderson NH, Sadler LC, Harding JE, McCowan LME, McKinlay CJD. Neonatal morbidity and small and large size for gestation: a comparison of birthweight centiles. *J Perinatol.* 2020;40(5):732-742.  
doi: [10.1038/s41372-020-0631-3](https://doi.org/10.1038/s41372-020-0631-3)
20. Zong XN, Li H, Zhang YQ, Wu HH, Zhao GL; Working Committee of the China National Newborn Growth Standards Project. Construction of China national newborn growth standards based on a large low-risk sample. *Sci Rep.* 2021;11(1):16093. doi: [10.1038/s41598-021-94606-6](https://doi.org/10.1038/s41598-021-94606-6)
21. Murray YL, Paul IM, Miller JR, Thrash SZ, Kaiser JR. Variability in the use of growth curves between preterm and term infants in NICUs and newborn nurseries. *Pediatr Res.* 2021 Mar;89(4):711-713. doi: [10.1038/s41390-020-0972-9](https://doi.org/10.1038/s41390-020-0972-9)
22. Diakhaté A, Ndiaye MD, Guèye M, et al. Unadjusted and customized fetal growth curves: a comparative study in a sub-Saharan population. *Pan Afr Med J.* 2021; 39:51.  
doi: [10.11604/pamj.2021.39.51.27307](https://doi.org/10.11604/pamj.2021.39.51.27307)
23. Hocquette A, Durox M, Wood R, et al. International versus national growth charts for identifying small and large-for-gestational age newborns: A population-based study in 15 European countries. *Lancet Reg Health Eur.* 2021; 8:100167.  
doi: [10.1016/j.lanepe.2021.100167](https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100167)
24. Tenório MC dos S, Mello CS, Santos JC de F, Oliveira ACM de. Comparison of adequacy of birth weight for gestational age according to different intrauterine growth curves. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2019; 19(4):935–940.  
doi: <https://doi.org/10.1590/1806-93042019000400011>
25. Ticona-Rendón M; Huanco-Apaza D. Curva De Referencia Peruana Del Peso De Nacimiento Para La Edad Gestacional Y Su Aplicación Para La Identificación De Una Nueva Población Neonatal De Alto Riesgo. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2007;24(4):325-335.  
Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342007000400002&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342007000400002&lng=es)

26. Villamonte-Calanche W, Manrique-Corazao F, Jerí-Palomino M, De-La-Torre C, Roque-Roque JS, Wilson NA. Neonatal anthropometry at 3400 m above sea level compared with INTERGROWTH 21st standards. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2017;30(2):155-158. doi: [10.3109/14767058.2016.1163682](https://doi.org/10.3109/14767058.2016.1163682)
27. Villamonte-Calanche W, Pereira-Victorio CJ, Jerí-Palomino M. Antropometría neonatal a término en una población rural y urbana a 3 400 metros de altura. *Rev Panam Salud Publica.* 2017;41: e83. doi: [10.26633/RPSP.2017.83](https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.83)
28. ACOG Practice Bulletin No. 204: Fetal Growth Restriction. *Obstet Gynecol* 133(2):e97–e109, 2019. doi: [10.1097/AOG.0000000000003070](https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003070)
29. Committee on Practice, B-O. Macrosomia: ACOG Practice Bulletin, Number 216. *Obstet Gynecol* 135(1):e18–e35, 2020. doi: [10.1097/AOG.0000000000003606](https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003606)
30. Hur Y-M. Secular trends of birth weight in twins and singletons in South Korea from 2000 to 2020. *Twin Research and Human Genetics.* 2023;26(2):171–6. doi: [10.1017/thg.2023.16](https://doi.org/10.1017/thg.2023.16)
31. Pollock EA, Gennuso KP, Givens ML, Kindig D. Trends in infants born at low birthweight and disparities by maternal race and education from 2003 to 2018 in the United States. *BMC Public Health.* 2021;21(1):1117. doi: [10.1186/s12889-021-11185-x](https://doi.org/10.1186/s12889-021-11185-x)
32. Takemoto Y, Ota E, Yoneoka D, Mori R, Takeda S. Japanese secular trends in birthweight and the prevalence of low birthweight infants during the last three decades: a population-based study. *Scientific reports.* 2016;6(1):31396. doi: [10.1038/srep31396](https://doi.org/10.1038/srep31396)
33. Santos C, Pereira S, Vasconcelos O, Tani G, Hedeker D, Katzmarzyk PT, et al. Secular trends in physical fitness of Peruvian children living at high-altitude. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2023;20(4):3236. doi: [10.3390/ijerph20043236](https://doi.org/10.3390/ijerph20043236)
34. Zhou R, Yu H, Qian N, Jin S, Cai R, Chen L, et al. Secular trends of low birth weight, preterm birth, and small for gestational age in Shanghai from 2004 to 2020: An age-period-cohort analysis. 2023 ;23(1):540. doi: [10.1186/s12884-023-05799-9](https://doi.org/10.1186/s12884-023-05799-9)
35. Sadler TW, Sadler-Redmond SL. Langman, Embriología Médica, 14a Edición. 14th ed. Vol. 1. Wolters Kluwer; 2019.

# ANEXOS

## ANEXO 1: ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE MEDICINA HUMNA  
Manuel Huamán Guerrero  
Oficina de Grados y Títulos

FORMAMOS SERES HUMANOS PARA UNA CULTURA DE PAZ

### ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

Los miembros que firman la presente acta en relación al Proyecto de Tesis: “COMPARACIÓN DE LAS CURVAS NEONATALES DE PESO PARA EDAD GESTACIONAL PERIODOS 2005-2008 Y 2020- 2023 EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO (HNAGV)”, que presenta el señor RODRIGO ESCALANTE BEJAR, para optar el Título Profesional de Médico Cirujano, declaran que el referido proyecto cumple con los requisitos correspondientes, tanto en forma como en fondo; indicando que se proceda con la ejecución del mismo.

En fe de lo cual firman los siguientes docentes:

DR. RICHARD MUÑOZ CARRASCO

ASESOR DE LA TESIS

Lima, 19 ENERO de  
2024

## ANEXO 2: CARTA DE COMPROMISO DEL ASESOR DE TESIS



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas  
Oficina de Grados y Títulos  

---

FORMAMOS SERES HUMANOS PARA UNA CULTURA DE PAZ

### CARTA DE COMPROMISO DEL ASESOR DE TESIS

Por la presente, acepto el compromiso para desempeñarme como Asesor de Tesis del estudiante de Medicina Humana, Sr Rodrigo ESCALANTE BEJAR de acuerdo a los siguientes principios:

1. Seguir los lineamientos y objetivos establecidos en el Reglamento de Grados Títulos de la Facultad de Medicina Humana, sobre el Proyecto de Tesis.
2. Respetar los lineamientos y políticas establecidos por la Facultad de Medicina Humana y el INICIB, así como el Jurado de Tesis, designado por ellos.
3. Propiciar el respeto entre el estudiante, Director de Tesis, Asesores y Jurado de Tesis.
4. Considerar seis meses como tiempo máximo para concluir en su totalidad la tesis, motivando al estudiante a finalizar y sustentar oportunamente.
5. Cumplir los principios éticos que corresponden a un proyecto de investigación científica y con la tesis.
6. Guiar, supervisar y ayudar en el desarrollo del proyecto de tesis, brindando asesoramiento para superar los puntos críticos o no claros.
7. Revisar el trabajo escrito final del estudiante y que cumplan con la metodología establecida.
8. Asesorar al estudiante para la presentación de la defensa de la tesis (sustentación) ante el Jurado Examinador.
9. Atender de manera cordial y respetuosa a los alumnos

Lima, 12 de agosto de 2023

---

DR. RICHARD MUÑOZ CARRASCO  
CMP 21402 RNE 8827  
ASESOR

ANEXO 3: CARTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS, FIRMADO POR LA SECRETARÍA ACADÉMICA



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
LICENCIAMIENTO INSTITUCIONAL RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N°140-2016 SUNEDUC/D  
**Facultad de Medicina Humana**  
Manuel Huamán Guerrero



**Carta electrónica N° 021-2023-FMH-D.**

Lima, 14 de noviembre de 2023.

Señor  
**ESCALANTE BEJAR RODRIGO**  
Presente. -

**ASUNTO: Aprobación del Proyecto de Tesis**

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarle cordialmente, y hacer de su conocimiento que el Proyecto de Tesis Titulado: "COMPARACIÓN DE LAS CURVAS NEONATALES DE PESO PARA EDAD GESTACIONAL PERIODOS 2005-2008 Y 2020-2023 EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO (HNAGV)", Tesis Modalidad: Ordinaria, presentado ante la Facultad de Medicina Humana para optar el Título Profesional de Médico Cirujano, ha sido aprobado por Acuerdo de Consejo de Facultad N°212-2023-FMH-D, de fecha 10 de noviembre de 2023.

Por lo tanto, queda usted expedito con la finalidad de que prosiga con la ejecución del mismo, teniendo en cuenta el Reglamento de Grados y Títulos.

Sin otro particular.

Atentamente,

  
**Mg. Hilda Jurupe Chico**  
Secretaría Académica

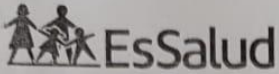


c.c.: Oficina de Grados y Títulos.

*"Formamos seres humanos para una cultura de Paz"*

Av. Benavides 5440 - Urb. Las Gardenias - Surco | Central 708-0000 / Anexo: 6010/6290  
Lima 33 - Perú / [www.urp.edu.pe/medicina](http://www.urp.edu.pe/medicina)

## ANEXO 4: CARTA DE ACEPTACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA TESIS POR LA SEDE HOSPITALARIA CON APROBACION POR EL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN

  
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

11.2

**RESOLUCION DE GERENCIA RED ASISTENCIAL CUSCO N° 480 -GRACU-ESSALUD-2023**

Que, el proyecto de investigación, entre otros, cuenta con la aprobación del Comité de Ética en Investigación con Nota N° 88-CE-GRACU-ESSALUD-2023 de fecha 25 de setiembre de 2023; asimismo, cuenta con la opinión favorable de la sede donde se realizará la investigación según Anexo 6 suscrito por la jefa del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional "Adolfo Guevara Velasco" de la Gerencia de Red Asistencial de EsSalud Cusco Doctora Gloria Janet Yábar Galdós;

Que, por los considerandos expuestos, es procedente adoptar las acciones administrativas respectivas para autorizar la ejecución del proyecto de investigación aludido en el Servicio de Neonatología del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional "Adolfo Guevara Velasco" de la Gerencia de Red Asistencial de EsSalud Cusco;

En uso de las facultades conferidas a este despacho mediante Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01 y Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 720-PE-ESSALUD-2023;

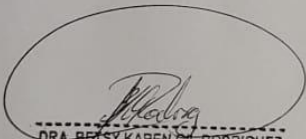
**SE RESUELVE:**

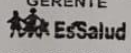
**PRIMERO.-** AUTORIZAR la ejecución del Proyecto de Investigación con el Título: "COMPARACION DE LAS CURVAS NEONATALES DE PESO PARA EDAD GESTACIONAL PERIODOS 2005-2008 Y 2020-2023 EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO (HNAGV)", presentado por el bachiller RODRIGO ESCALANTE BEJAR, a realizarse en el Servicio de Neonatología del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional "Adolfo Guevara Velasco" de la Gerencia de Red Asistencial de EsSalud Cusco.

**SEGUNDO.-** DISPONER que el investigador principal RODRIGO ESCALANTE BEJAR prosiga con todas las acciones vinculadas con el tema de investigación, las cuales deberán ajustarse al cumplimiento de las normas y directivas de la institución establecidas para tal fin.

**TERCERO.-** DISPONER que las instancias respectivas brinden las facilidades del caso para la ejecución del Proyecto de Investigación autorizado con la presente Resolución.

**REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE.**

  
DRA. BETSY KAREN GIL RODRIGUEZ  
C.M.P. 48002 R.N.E. 28828  
RED ASISTENCIAL CUSCO  
GERENTE



BKGR/acq.  
Cc. OCID, DHNAGV, CE, INVESTIGADOR PRINCIPAL, ARCH.

2100	2023	114
------	------	-----



H. N. A. G. V. SECRETARÍA DEP. DE PEDIATRÍA		
09 OCT 2023		
HORA	RECIBIDO	REGISTRO
	480	GRACU-ESSALUD-2023

H. N. A. G. V.	
29 SEP 2023	
FECHA	FOLIO

**RESOLUCION DE GERENCIA RED ASISTENCIAL CUSCO N° 480 -GRACU-ESSALUD-2023**

CUSCO, 29 SEP. 2023

VISTO,

La Nota de la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia N° 445-OCID-GRACU-ESSALUD-2023 de fecha 25 de setiembre de 2023, sobre la solicitud de emisión de la resolución de autorización de ejecución de Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación N° 46-IETSI-ESSALUD-2019 de fecha 03 de junio del 2019, se resuelve aprobar la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, **Directiva que Regula el Desarrollo de la Investigación en Salud**; cuyo objetivo es establecer los lineamientos para la aprobación, ejecución, supervisión, difusión, priorización y promoción de las actividades y estudios de investigación en salud a ser desarrollados en EsSalud;

Que, en el numeral 1 del Capítulo III – Disposiciones Generales de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, la distinción entre ensayos clínicos y estudios observacionales se realiza según la definición regulatoria de ensayo clínico contenida en el Reglamento de Ensayos Clínicos y en esta Directiva, la misma que necesariamente corresponde a la definición metodológica. Los estudios que no cumplan la definición regulatoria de ensayo clínico serán considerados como estudios observacionales;

Que, en el numeral 2.1.1. de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, los estudios observacionales se desarrollan mediante las siguientes modalidades: INSTITUCIONAL, EXTRA INSTITUCIONAL, COLABORATIVA Y TESIS DE PREGRADO;

Que, en el numeral 2.2.1 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece el proceso de aprobación de los estudios observacionales y la presentación de los documentos por parte del investigador principal (IP) o el coinvestigador responsable ante la Instancia Encargada del Área de Investigación (IEAI);

Que, en el numeral 2.2.2 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, la IEAI recibe el expediente y verifica el cumplimiento de los requisitos. Luego, envía el expediente al Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) en un plazo que no exceda de tres días útiles;

Que, en el numeral 2.2.5 de la Directiva N° 003-IETSI-ESSALUD-2019 V.01, se establece que, una vez aprobado el protocolo por el CIEI, la Gerencia evalúa el expediente y emite una carta dirigida al investigador con su decisión de autorizar o no el inicio del estudio en un plazo no mayor a catorce días calendario. La IEAI comunica la decisión al Comité y al IP haciéndole llegar la carta o certificado de aprobación del comité y de la gerencia. El Gerente del Órgano puede delegar esta función de autorización de estudios observacionales a otra instancia que considere conveniente, por ejemplo, a la IEAI o al director del establecimiento;

Que, mediante Resolución de Gerencia de Red Asistencial Cusco N° 305-GRACU-ESSALUD-2020 de fecha 21 de setiembre del 2020 y su modificatoria con Resolución N° 329-GRACU-ESSALUD-2020 de fecha 08 de octubre del 2020, se resuelve, conformar, a partir de la fecha y por el período de tres (03) años, el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Gerencia de Red Asistencial Cusco del Seguro Social de Salud "ESSALUD";

Que, mediante documento del visto, la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia, en uso de sus atribuciones ha verificado el cumplimiento de los requisitos para la autorización de la ejecución del Proyecto de Investigación con el Título: "COMPARACION DE LAS CURVAS NEONATALES DE PESO PARA EDAD GESTACIONAL PERIODOS 2005-2008 Y 2020-2023 EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO (HNAGV)", presentado por el bachiller RODRIGO ESCALANTE BEJAR, para optar el título profesional de Médico Cirujano en la Universidad Ricardo Palma, solicitando a la Gerencia de Red Asistencial de EsSalud Cusco la emisión de la resolución de autorización de ejecución de dicho proyecto de investigación;



## ANEXO 5: ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE MEDICINA HUMNA  
Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas  
Unidad de Grados y Títulos  
FORMAMOS SERES HUMANOS PARA UNA CULTURA DE PAZ

### ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS

Los abajo firmantes, director, asesor y miembros del Jurado de la Tesis titulada "COMPARACIÓN DE LAS CURVAS NEONATALES DE PESO PARA EDAD GESTACIONAL PERIODOS 2005-2008 Y 2020- 2023 EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO (HNAGV)", que presenta el Señor RODRIGO ESCALANTE BEJAR para optar el Título Profesional de Médico Cirujano, dejan constancia de haber revisado el borrador de tesis correspondiente, declarando que este se halla conforme, reuniendo los requisitos en lo que respecta a la forma y al fondo.

Por lo tanto, consideramos que el borrador de tesis se halla expedito para la impresión, de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos, y ha sido revisado con el software Turnitin, quedando atentos a la citación que fija día, hora y lugar, para la sustentación correspondiente.

En fe de lo cual firman los miembros del Jurado de Tesis:

Dra. Consuelo del Rocío Luna Muñoz  
PRESIDENTE

Dr. Alonso Ricardo Soto Tarazona  
MIEMBRO

MC. Wilfredo Facebio Castillo Bazan  
MIEMBRO

MC. Richard Yvan Muñoz Carrasco  
ASESOR DE TESIS

Lima, 12 de febrero  
De 2024



ANEXO 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA

<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>				
<b>TÍTULO: COMPARACIÓN DE LAS CURVAS NEONATALES DE PESO PARA EDAD GESTACIONAL PERIODOS 2005-2008 Y 2020- 2023 EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO (HNAGV)</b>				
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿Hay diferencia en las curvas neonatales de peso para edad gestacional con el paso de los años en los recién nacidos del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco?	<b>OBJETIVO GENERAL:</b> Analizar la diferencia de peso para edad gestacional del periodo 2005-2008 con el periodo del 2020-2023 en recién nacidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (HNAGV).	<b>HIPÓTESIS GENERAL:</b> Con el transcurso del tiempo se producen cambios en la curva que relaciona el peso para edad gestacional en recién nacidos	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Peso para la edad gestacional	<b>TIPO DE DISEÑO:</b> Analítico, Observacional, Retrospectivo, Cuantitativo.
	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hallar los percentiles 10 y 90 del peso para edad gestacional del 2005 al 2008 en recién nacidos del HNAGV.</li> <li>• Hallar los percentiles 10 y 90 del peso para edad gestacional del 2020 al 2023 en recién nacidos del HNAGV.</li> <li>• Comparar el percentil 10 de peso para edad gestacional del periodo enero 2005-diciembre 2008 con el periodo de agosto 2020-julio 2023 en recién nacidos del HNAGV.</li> <li>• Comparar el percentil 90 de peso para edad gestacional del periodo enero 2005-diciembre 2008 con el periodo de agosto 2020-Julio 2023 en recién nacidos del HNAGV.</li> </ul>		<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Periodo	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b> Población: Recién Nacidos del Hospital Adolfo Guevara Velasco entre los periodos 2005-2008 y 2020-2023,

## ANEXO 7: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Tipo de Variable, Relación y Naturaleza	Categoría o Unidad
Edad Gestacional	Número de años del paciente al momento de su hospitalización	Número de semanas indicado en la historia clínica	Razón Discreta	Independiente Cuantitativa	# de semanas
Peso al nacer	La masa de un individuo al nacimiento. Se expresa en unidades de kilogramos.	Medida señalada durante la historia clínica	Razón Continua	Dependiente Cuantitativa	# de Kilogramos

## ANEXO 8: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS						
1.- DATOS GENERALES						
HC:	000000	Fecha de Ingreso:	dd/mm/aa	Sexo:	M/F	
2.- DATOS CLINICOS						
Fecha de Nacimiento:	dd/mm/aa	Edad Gestacional:	XX	Peso al Nacer:	x.xx kg	
Talla al nacer:	xx cm	Perímetro cefálico	xx cm	Perímetro torácico	xx cm	
Diagnósticos de ingreso:	1. A 2. B 3. C					

## ANEXO 9: BASE DE DATOS

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1N8YPN1BTEXq8xrB6W4hIq59LleP7BI77jZ\\_QHRSPric/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1N8YPN1BTEXq8xrB6W4hIq59LleP7BI77jZ_QHRSPric/edit?usp=sharing)