



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA ESTADÍSTICA

**FACTORES ASOCIADOS EN LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA EN
NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN EL HOSPITAL ALFONSO
VILLAGÓMEZ, MEDIANTE LA COMPARACIÓN DE MODELO
DE REGRESIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA EN EL
PERIODO 2020-2022.**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para obtener el grado académico de:

INGENIERO ESTADÍSTICO

AUTOR:

CUADRADO MERLO JHONATAN BLADIMIR

DIRECTOR: ING. JOHANNA ENITH AGUILAR REYES, MGS.

Riobamba – Ecuador

2023

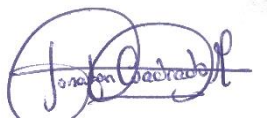
© 2023, Cuadrado Merlo Jhonatan Bladimir

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, JHONATAN BLADIMIR CUADRADO MERLO, declaro que el presente trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 12 de abril del 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jhonatan Bladimir Cuadrado Merlo', enclosed within a circular scribble.

Cuadrado Merlo Jhonatan Bladimir

060510088-2

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA ESTADÍSTICA

El Tribunal del Trabajo de Titulación, certifica que: El Trabajo de Titulación; tipo: Proyecto de Investigación, **FACTORES ASOCIADOS EN LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN EL HOSPITAL ALFONSO VILLAGÓMEZ, MEDIANTE LA COMPARACIÓN DE MODELO DE REGRESIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA EN EL PERIODO 2020-2022**, realizado por el señor: **CUADRADO MERLO JHONATAN BLADIMIR**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación. El mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Tania Paulina Morocho Barrionuevo, Mgs. PRESIDENTA DEL TRIBUNAL		2023/04/12
Ing. Johanna Enith Aguilar Reyes, Mgs. DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023/04/12
Ing. Natalia Alexandra Pérez Londo, Mgs. ASESORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023/04/12

DEDICATORIA

Con gratitud y mucho amor este trabajo va dedicado a Dios, por darme fuerza, valentía y persistencia en todo momento, además de contar con el apoyo fundamental de mis padres Raúl y Susana, a mis hermanos Manuel, Raúl, Marcela y Abigail quienes siempre han estado presentes con su amor y apoyo incondicional, a mis sobrinos Domi, Sebitas, Dami y Tamy quienes con una sonrisa alegran mis días.

¡Ten confianza en el Señor! ¡Ten valor, no te desanimes! ¡Sí, ten confianza en el Señor! *Sal.27:14*

Jhonatan

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por darme la oportunidad de formarme como profesional y poder ser útil a la sociedad con los conocimientos adquiridos.

A mis maestros que con mucha dedicación y paciencia me han formado profesionalmente, sobre todo un agradecimiento especial a la Ingeniera Johana Aguilar directora del trabajo de titulación y a la Ingeniera Natalia Pérez quienes con sus conocimientos, tiempo y experiencia me han orientado para culminar con éxito la presente investigación.

Jhonatan

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.1	Planteamiento del Problema	5
1.2	Limitaciones y delimitaciones	5
1.3	Problema General de Investigación	5
1.4	Problemas específicos de Investigación	5
1.5	Objetivos.....	6
<i>1.5.1</i>	<i>Objetivo General.....</i>	<i>6</i>
<i>1.5.2</i>	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>6</i>
1.6	Justificación	6
<i>1.6.1</i>	<i>Justificación Teórica.....</i>	<i>6</i>
<i>1.6.2</i>	<i>Justificación Metodológica.....</i>	<i>6</i>
<i>1.6.3</i>	<i>Justificación Práctica.....</i>	<i>7</i>

CAPITULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	8
2.1	Referencias Teóricas.....	8
<i>2.1.1</i>	<i>Desnutrición</i>	<i>8</i>
2.2	Bases conceptuales	12
<i>2.2.1</i>	<i>Modelos de regresión</i>	<i>12</i>
<i>2.2.2</i>	<i>Construcción del modelo de regresión</i>	<i>12</i>
<i>2.2.3</i>	<i>Construcción del modelo de regresión</i>	<i>13</i>
<i>2.2.4</i>	<i>Selección de las variables del modelo.....</i>	<i>13</i>
<i>2.2.5</i>	<i>Métodos de construcción del modelo de regresión.....</i>	<i>14</i>
<i>2.2.6</i>	<i>Obtención y validación del modelo más adecuado.....</i>	<i>14</i>
<i>2.2.7</i>	<i>Modelo de regresión lineal.....</i>	<i>14</i>
<i>2.2.8</i>	<i>Interpretación de los resultados de los modelos de regresión.....</i>	<i>15</i>
<i>2.2.9</i>	<i>Modelo de regresión logística</i>	<i>16</i>
<i>2.2.10</i>	<i>Análisis de correspondencia</i>	<i>19</i>
<i>2.2.11</i>	<i>Curva ROC</i>	<i>19</i>

2.2.12	<i>Métricas de error</i>	20
--------	--------------------------------	----

CAPITULO III

3	MARCO METODOLÓGICO	21
3.1	Descripción de enfoque	21
3.2	Enfoque de investigación.....	22
3.3	Nivel de Investigación	22
3.4	Diseño de investigación.....	22
3.4.1	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i>	22
3.4.2	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo (transversal, longitudinal)</i>	22
3.5	Tipo de estudio (documental/de campo).....	23
3.6	Matriz de consistencia	24
3.7	Operacionalización de objetivos.....	25
3.8	Operacionalización de Variables	27

CAPÍTULO IV

4	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	30
4.1	Análisis Exploratorio Univariante	30
4.2	Modelo de Regresión.....	49
4.3	Análisis de correspondencias múltiples.....	51
	CONCLUSIONES	59
	RECOMENDACIONES	60
	BIBLIOGRAFÍA	61
	ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3: Matriz de consistencia	24
Tabla 2-3: Operacionalización de objetivos.....	25
Tabla 3-3: Operacionalización de variables.....	27
Tabla 4-4: Análisis Exploratorio Univariante.....	30
Tabla 5-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable sexo.....	32
Tabla 6-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Nacionalidad.....	36
Tabla 7-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Etnia.....	37
Tabla 8-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Provincia.....	38
Tabla 9-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Talla Función de la edad...	39
Tabla 10-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable pesoFunción de la edad....	41
Tabla 11-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable IMC Función de la edad ...	43
Tabla 12-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Peso Función de la Talla...	45
Tabla 13-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Atención	47
Tabla 14-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Discapacidad.....	48
Tabla 15-4: Información de la variable respuesta	50
Tabla 16-4: Análisis de Varianza.....	50
Tabla 17-4: Propiedades de bondad de ajuste.....	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Desnutrición Crónica Infantil	10
Ilustración 2-2: Matriz de confusión	20

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4: Gráfico de la variable Mes de Atención año 2020.....	31
Gráfico 2-4: Gráfico de la variable Mes de Atención año 2021.....	31
Gráfico 3-4: Gráfico de la variable Mes de Atención 2022.....	32
Gráfico 4-4: Gráfico de la variable Sexo año 2020.....	33
Gráfico 5-4: Gráfico de la variable Sexo año 2021.....	33
Gráfico 6-4: Gráfico de la variable Sexo año 2022.....	34
Gráfico 7-4: Gráfico de la variable Edad del Paciente año 2020.....	34
Gráfico 8-4: Gráfico de la variable Edad del Paciente año 2021.....	35
Gráfico 9-4: Gráfico de la variable Edad del Paciente año 2022.....	35
Gráfico 10-4: Gráfico de la variable Nacionalidad año 2020.....	36
Gráfico 11-4: Gráfico de la variable Nacionalidad año 2021.....	36
Gráfico 12-4: Gráfico de la variable Nacionalidad año 2022.....	37
Gráfico 13-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2020.....	39
Gráfico 14-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2021.....	40
Gráfico 15-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2022.....	40
Gráfico 16-4: Gráfico de la variable Peso_Edad año 2020.....	41
Gráfico 17-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2021.....	42
Gráfico 18-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2022.....	42
Gráfico 19-4: Gráfico de la variable IMC_Edad año 2020.....	43
Gráfico 20-4: Gráfico de la variable IMC_Edad año 2021.....	44
Gráfico 21-4: Gráfico de la variable IMC_Edad año 2022.....	44
Gráfico 22-4: Gráfico de la variable Peso_Talla año 2020.....	45
Gráfico 23-4: Gráfico de la variable Peso_Talla año 2021.....	46
Gráfico 24-4: Gráfico de la variable Peso_Talla año 2022.....	46
Gráfico 25-4: Gráfico de la variable Atención año 2020.....	47
Gráfico 26-4: Gráfico de la variable Atención año 2021.....	47
Gráfico 27-4: Gráfico de la variable Atención año 2022.....	48
Gráfico 28-4: Gráfico de la variable Discapacidad año 2020.....	49
Gráfico 29-4: Gráfico de la variable Discapacidad año 2021.....	49
Gráfico 30-4: Mapa perceptual de Sexo, Nacionalidad, Etnia y Diagnóstico.....	52
Gráfico 31-4: Mapa perceptual de la variable Atención y Diagnóstico.....	52
Gráfico 32-4: Mapa perceptual de la variable Sexo, Nacionalidad, Etnia y Diagnóstico.....	53
Gráfico 33-4: Mapa perceptual de la variable Atención y Diagnóstico.....	54
Gráfico 34-4: Mapa perceptual de las variables Sexo, Nacionalidad Etnia y Diagnóstico.....	54
Gráfico 35-4: Mapa perceptual de las variables Atención y Diagnóstico.....	55
Gráfico 36-4: Curva Roc- Análisis de Regresión.....	56

Gráfico 37-4: Curva Roc-Análisis de Correspondencias Múltiples.....	57
--	----

ÍNDICE DE ECUACIONES

(1).....	12
(2).....	15
(3).....	16
(4).....	16
(5).....	17
(6).....	17
(7).....	20
(8).....	21
(9).....	21
(10).....	21
(11).....	21
(12).....	50
(13).....	51
(14).....	55
(15).....	56
(16).....	56
(17).....	56
18).....	57
(19).....	57
(20).....	57
(21).....	57

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A CODIGO EN R-STUDIO	63
ANEXO B Autorización.....	75

RESUMEN

El presente trabajo planteó conocer los factores que se asocian con la desnutrición crónica infantil en niños menores a cinco años, con la información proporcionada por el Hospital Alfonso Villagómez en la Ciudad de Riobamba, cuya información fue de gran importancia para los análisis pertinentes y la aplicación de técnicas estadísticas que permiten tomar decisiones al respecto en diferentes ramas, haciendo uso de la técnica de recolección, organización, representación, análisis e interpretación de la información. Se aplicó un análisis descriptivo de la información, en la cual se destaca que en el mes de enero normalmente los niños acuden al hospital a realizarse las revisiones correspondientes, la mayoría suelen ser varones, normalmente son niños que tienen meses de edad, es decir menores a un año, en gran cantidad de la provincia de Chimborazo, la variable dependiente permitió conocer que en promedio el 25% de pacientes sufren de desnutrición crónica, a pesar de que su peso y el índice de masa corporal (IMC) sea considerado como normal, finalmente se visualiza que la mayoría de niños no suelen tener discapacidad; el análisis de regresión logística permitió conocer el modelo que sigue la información, de lo cual se concluye que no es una técnica significativa para la predicción de la información proporcionada, mediante la técnica multivariante de análisis de correspondencias múltiples (ACM) se obtuvo que los niños que padecen de desnutrición crónica son aproximadamente de un año de edad, son mestizos de nacionalidad Ecuatoriana y no tienen discapacidad, en el ACM se alcanzó mejores resultados que permitieron cumplir con el objetivo planteado, es importante emplear estas técnicas estadísticas a datos recolectados y con un enfoque primordial al área de la salud, porque permite hacer uso de las técnicas de la estadística para llegar a conclusiones de mejora, tanto para la entidad como para la sociedad.

Palabras clave: <ESTADÍSTICA>, <ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES>, <DESNUTRICIÓN CRÓNICA>, <TÉCNICAS ESTADÍSTICAS>, <REGRESIÓN LOGÍSTICA >

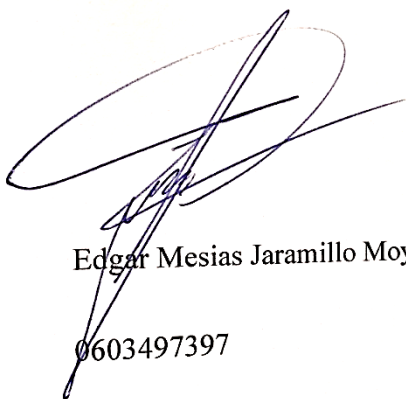


0320-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

This research work proposed to know the factors that are associated with child chronic malnutrition in children under five years of age, with the information provided by the Alfonso Villagómez Hospital in the City of Riobamba, whose information was of great importance for the pertinent analyzes and the application of statistical techniques that allow decision making in this regard in different branches, by using the technique of collecting, organizing, representing, analyzing and interpreting the information, a descriptive analysis of the information was applied, in which it is highlighted that in the month of January children normally go to the hospital to undergo the corresponding check-ups, the majority are usually male, they are normally children who are months old, that is, minors under one year, in a large number of the province of Chimborazo, the dependent variable allowed knowing that on average 25% of patients suffer from chronic malnutrition, despite the fact that their weight and body mass index (BMI) is considered normal, finally it is visualized that the majority of children do not usually have a disability; the logistic regression analysis allowed knowing the model that follows the information, from which it is concluded that it is not a significant technique for the prediction of the information provided, through the multivariate technique of multiple correspondence analysis (MCA) it was obtained that the children who suffer from chronic malnutrition are approximately one year old, are mestizos of Ecuadorian nationality and do not have disabilities, in the MCA better results were achieved that allowed meeting the objective, it is important to use these statistical techniques to data collected and with a primary approach to the area of health, because it allows the use of statistical techniques to reach conclusions for improvement, both for the entity and for society.

Keywords: <STATISTICS>, <MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS>, <CHRONIC MALNUTRITION>, <STATISTICAL TECHNIQUES>, <LOGISTIC REGRESSION>



Edgar Mesias Jaramillo Moyano
0603497397

INTRODUCCIÓN

Cada año, alrededor de 6,6 millones de niños menores de 5 años mueren en todo el mundo, la mayoría de ellos por causas prevenibles, lo que significa que su derecho a vivir y desarrollarse se ve interrumpido. Esta alarmante cifra corresponde a la muerte de un niño menor de cinco años cada cuatro segundos.

La desnutrición de los niños como problema de salud es un desafío para todas las naciones, considerando sus conocidos efectos negativos en las personas, como el rendimiento escolar, la capacidad para el trabajo, mayor probabilidad de enfermedad y muerte prematura de niños en edad escolar. Estos efectos se manifiestan a lo largo de la vida y afectan a los sectores sociales y económicos más vulnerables.

La prevalencia de la desnutrición crónica entre los niños es un indicador utilizado por todos los países para monitorear los logros de las intervenciones de salud y nutrición.

América Latina ha avanzado en la lucha para reducir la desnutrición infantil, pero según los indicadores publicados por la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente 2,3 millones de niños entre 0 y 4 años sufren de desnutrición global moderada a severa. Sin embargo, la alta prevalencia de desnutrición crónica afecta más a la región, con 8,8 millones de niños con retraso en el crecimiento para su edad.

A pesar de esto, varios países latinoamericanos han avanzado en indicadores sociales y de salud, incluyendo mortalidad infantil, mortalidad materna, reducción de la pobreza y desnutrición infantil crónica.

El progreso no se revierte porque la tendencia continúa en un punto de inflexión, donde confluyen factores como la implementación de programas destinados al alivio y superación de la pobreza, el crecimiento económico, la ampliación de los servicios de salud y la estabilidad democrática.

Estos avances no se han dado por igual en todos los países de América Latina, donde los promedios nacionales encubren desigualdades que afectan a las poblaciones rurales, los sectores desfavorecidos, las mujeres y los pueblos indígenas.

La desnutrición crónica infantil es un fenómeno multifactorial causado por varias condiciones sociales y económicas. Las causas inmediatas de este desarrollo son la absorción insuficiente de

nutrientes y las enfermedades infecciosas (especialmente enfermedades respiratorias y gastrointestinales). Su desarrollo también está muy relacionado con las condiciones sociales, como el bajo nivel educativo de la madre; mala nutrición en calidad y cantidad; inadecuadas condiciones de salud; saneamiento y el bajo estatus social de la madre en la toma de decisiones del hogar. Además, la desnutrición crónica infantil provoca daños permanentes e irreversibles en nuestra población a partir de los dos años.

La desnutrición crónica afecta más a los niños marginados. Además de los promedios regionales y nacionales, existen diferencias por nivel de riqueza y área residencial. A nivel mundial, un tercio de los niños menores de 5 años en las zonas rurales sufren de desnutrición crónica, en comparación con una cuarta parte de los niños de las zonas urbanas y los niños menores de 5 años de las comunidades más pobres sufren de desnutrición crónica que los que viven en comunidades más ricas.

La presente investigación busca analizar la información sobre desnutrición crónica en niños de 0 a 5 años de edad en el hospital Pediátrico Alfonso Villagómez Román en la Ciudad de Riobamba, con el objetivo de conocer los factores influyentes a esta problemática social y un modelo aceptable para su predicción.

La importancia de enfocarse en los indicadores para niños menores de 5 años radica en la vulnerabilidad de este grupo etario. A nivel individual la desnutrición está asociada fuertemente con la mortalidad infantil, así como con problemas de desarrollo físico y cognitivo, los que tienen impacto en el rendimiento escolar y posteriormente en la capacidad de trabajo (Paredes, 2016s: p.9). La principal fuente de información para la realización de la presente investigación es la base de datos de los pacientes proporcionada por el Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez.

La disponibilidad de los datos proporcionados por el establecimiento de Salud, más los avances tecnológicos para el procesamiento de grandes volúmenes de datos, se han convertido en oportunidades para usar estos datos con diversos propósitos en la producción estadística.

Si bien las estadísticas descriptivas pueden mostrar señales de los principales problemas que afrontan las familias con niños que presentan desnutrición, desde el enfoque de utilización, no permiten identificar en qué medida las características analizadas influyen y si son relevantes dentro del problema. Para resolver esto, en este trabajo de investigación se procede a realizar modelos de clasificación (regresión logística y análisis de correspondencia), mediante los cuales se va a identificar las principales características que estarían influyendo, los mismos que ayudaran

a tomar decisiones en las políticas gubernamentales en el campo de la salud, en particular a la desnutrición crónica infantil.

La desnutrición infantil es un importante problema de salud que afecta a los sectores sociales más vulnerables. La desnutrición afecta el crecimiento y el desempeño escolar, altera el estado bioquímico y aumenta la morbilidad y mortalidad infantil. Las causas más importantes de la desnutrición son la nutrición inadecuada, las infecciones que impiden el uso correcto de los nutrientes, la desigualdad y el acceso insuficiente a los alimentos. En América Latina, aproximadamente 2,3 millones de niños de 0 a 5 años sufren de desnutrición moderada o severa y 8,8 millones presentan retraso en el crecimiento debido a su edad, la desnutrición crónica es alta por factores sociales, económicos y de políticas de salud. en la mayoría de los países de la región.

En Ecuador, el 27% de los niños menores de 2 años sufren desnutrición crónica. La situación es aún peor para los niños de las comunidades indígenas: el 39% sufre desnutrición crónica. La desnutrición crónica es uno de los principales problemas de salud pública en el Ecuador, con la segunda prevalencia más alta en América Latina y el Caribe después de Guatemala (UNICEF, s.f.).

En nuestro país la desnutrición es del 23,2% en edades entre 0 a 5 años, en las zonas rurales de la Sierra (32%), la costa (15,7%), la Amazonía (22,7%) y las islas. (5,8%) y aunque se han implementado programas de nutrición, los logros positivos de los indicadores de nutrición no han afectado lo suficiente a algunas comunidades indígenas, donde se estima que la proporción de desnutrición crónica entre los niños supera el 50% (Pérez Padilla, Ramos Argilagos, Pérez Padilla, & Guerrero Caicedo, 2021).

Los cinco cantones con mayor población indígena son precisamente los que presentan mayores índices de desnutrición infantil, según un estudio realizado en 2018-2019 por el Instituto de Salud Pública de la Pontificia Universidad Católica de Medicina de Ecuador y CEDIS. Encontramos: Riobamba (51%), Guamote (55%), Alausí (57%), Colta (52%) y Guano (62%).

Los niños de Chimborazo se encuentran enfrentando una suerte de muerte lenta que se manifiesta en un retraso en el desarrollo intelectual, físico y emocional y enfermedades como raquitismo, enfermedades parasitarias, infecciones respiratorias agudas, enfermedades del corazón y diarrea persistente.

Esta investigación se divide en tres capítulos, los cuales se describen a continuación:

El Capítulo I desarrolla los fundamentos teóricos necesarios para este estudio y presenta información sobre la desnutrición crónica.

El Capítulo II presenta la parte metodológica del estudio, el tipo y diseño del estudio realizado, la ubicación del estudio, la población, la muestra, el método de recolección de información, la manipulación de variables, las herramientas de procesamiento y el análisis. Información, descripción del análisis exploratorio de datos y preprocesamiento de datos, Se detalla la construcción de los modelos de clasificación: Regresión logística y Análisis de correspondencia.

El Capítulo III presenta los resultados que sustentan la investigación, presenta en tablas los principales estadísticos descriptivos de las variables clave del modelo desarrollado, se describe el modelo obtenido mediante técnicas de regresión logística y análisis de correspondencia, y concluye detallando las variables importantes en una tabla de comparación. Para seleccionar el mejor modelo predictivo, evaluamos los modelos mediante dos métodos de ajuste, tasa de error y curva ROC. Finalmente, la sección final se presenta las conclusiones y recomendaciones de los estudios realizados, presenta las referencias utilizadas en los estudios y la sección de anexos, que se elaboró para el desarrollo del modelo implementado.

CAPÍTULO I

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

La desnutrición crónica infantil es considerada uno de los principales problemas de salud pública en el país. Para comprender la magnitud del problema, es importante conocer las múltiples causas: nutrición y enfermedades persistente durante los dos primeros años de vida, además de otras carencias como: falta de agua potable, saneamiento e higiene y dificultades para acceder a los servicios de salud.

De aquí nace la necesidad de conocer ¿Cuáles son los factores que afectan con la desnutrición en los niños menores de 5 años en la ciudad de Riobamba?

1.2 Limitaciones y delimitaciones

Una limitación respecto a los trabajos de titulación es que no existen convenios directos entre las entidades de salud con la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la misma que al momento de realizar distintas investigaciones existen muchos factores que retrasan el desarrollo de la investigación.

En las delimitaciones trabajaremos bajo un periodo de tiempo establecido de 6 meses para poder finalizar con el trabajo de investigación.

1.3 Problema General de Investigación

¿Cuáles son los factores asociados en la desnutrición crónica en niños menores de 5 años en el hospital Alfonso Villagómez en el periodo 2020-2022?

1.4 Problemas específicos de Investigación

- ¿Cómo determinar cuáles son los factores asociados en la desnutrición infantil?
- ¿Cuáles son los resultados obtenidos sobre los factores asociados con la desnutrición crónica infantil?
- ¿Qué modelo estadístico nos ayuda a pronosticar de mejor manera los factores asociados en la desnutrición crónica infantil?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Determinar los factores que se asocian con la desnutrición mediante la comparación de modelo de regresión y análisis de correspondencia en los niños menores de 5 años en el Hospital Alfonso Villagómez en la Ciudad de Riobamba.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar a través de un marco teórico pertinente los posibles factores asociados a la desnutrición infantil.
- Recolectar la información de los posibles factores, usando las historias clínicas de los niños de 0 a 5 años, atendidos en el Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez Román.
- Estudiar la relación de los factores asociados a la desnutrición crónica en niños menores de 5 años atendidos en el Hospital Alfonso Villagómez Román.
- Realizar una comparativa de los resultados encontrados con los dos modelos.

1.6 Justificación

1.6.1 Justificación Teórica

Los factores que se asocian con la desnutrición crónica infantil son varios, es importante conocerlos. La investigación propuesta busca mediante la aplicación de la teoría y la práctica determinar los factores que se asocian con la desnutrición crónica en los niños menores de 5 años en el hospital pediátrico Alfonso Villagómez, mediante la aplicación de modelos estadísticos.

1.6.2 Justificación Metodológica

Es muy importante conocer los factores que se asocian con la desnutrición crónica infantil, La investigación propuesta busca mediante la aplicación dos modelos estadísticos aportar para la toma de decisiones en el área de salud.

En un Análisis de Correspondencia se busca la extracción de relaciones entre categorías y la realización de estudios de proximidad (similitudes y disimilitudes entre las categorías) (Fernández, 2011).

Tomando en cuenta un enfoque diferente, una técnica de estadística clásica muy aplicada en el análisis de datos clínicos y epidemiológicos, son los modelos de regresión logística, en los últimos años se ha verificado una presencia muy marcada de esta técnica, tanto en literatura orientada a tratar temas metodológicos como en los artículos científicos biomédicos, según la *New England Journal of Medicine* la regresión logística es el método multivariante más utilizado en la investigación sanitaria ocupando el quinto puesto, solo superada por cuatro técnicas convencionales: t de student, prueba Chi cuadrado, análisis de la varianza y prueba de Fisher (Fiuza y Rodríguez, 2000: pp.524-530).

Teniendo presente la utilidad de las técnicas antes mencionadas, en esta investigación se propone compararlas con el fin de establecer el modelo que mejor prediga la desnutrición crónica infantil en niños menores de cinco años y determine los factores asociados que la provocan los mismos que serán evaluados por dos técnicas de bondad de ajuste: tasa de error de los modelos a través de la matriz de confusión y Curva ROC mediante la comparación del espacio bajo la curva denominado AUC.

1.6.3 Justificación Práctica

La desnutrición crónica es considerada uno de los problemas masivos en el Ecuador, es el segundo país de América Latina y el Caribe con un alto índice de desnutrición crónica en los niños, 27% de niños menores de 2 años sufre desnutrición crónica (Unicef, 2022).

La desnutrición crónica infantil también se da con mayor frecuencia en las personas de etnia indígena. En Ecuador, según la UNICEF el 42 % de los niños y niñas son de etnia indígena y padecen de enfermedades crónicas, pertenecientes al 25% del promedio nacional (UNICEF, s.f.) .

Los resultados de este estudio, serán de gran utilidad para los hacedores de política pública, profesionales estadísticos inmiscuidos en esta área de investigación y médicos especializados en medicina familiar y pediatría.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Referencias Teóricas

2.1.1 Desnutrición

La Organización Mundial de la Salud (OMS) tiene un concepto amplio acerca de la desnutrición considerada como el desequilibrio celular entre los escasos de nutrientes, baja energía y la demanda del cuerpo que impiden el crecimiento, mantenimiento y funciones específicas (Salud O. M., 2021).

2.1.2 Clasificación de la Desnutrición

2.1.2.1 De acuerdo a la etiología

Desnutrición Primaria: Es producido por la mínima ingesta y escasos de nutrientes ingeridos (ARMIJOS ARMIJOS & HERRERA HERRERA, 2016).

Desnutrición secundaria: Se da por las alteraciones fisiopatológicas que causan en efecto en la desnutrición como:

- a) Alteraciones de la ingesta como anorexia
- b) Alteraciones digestivas como anomalías congénitas del tracto gastrointestinal
- c) Alteraciones en la absorción: por hipermotilidad, disminución de la superficie de absorción o transporte inadecuado de nutrientes desde la luz intestinal hasta los capilares
- d) Defecto de la utilización o aumento de requerimientos de nutrientes: hipertiroidismo, enfermedades infecciosas, estrés y ejercicio exagerado.
- e) Excreción exagerada o pérdida de nutrientes por cualquier vía: infecciones y quemaduras.

2.1.2.2 De acuerdo al grado de intensidad se clasifica en:

Primer grado o desnutrición leve: pérdida ponderal de peso del 10 al 24%, no revela alteraciones somáticas pérdida ponderal es lento, irritabilidad y actitud pasiva, apetito normal o caprichoso, función intestinal alterada por períodos.

Segundo grado o desnutrición moderada: 25-39% intenso enflaquecimiento las medidas corporales se retrasan, piel pálida, músculos flácidos e hipotónicos, anemia, hay hipotonía e hipertonia muscular, apatía irritabilidad, la inmunidad aumenta con las infecciones repetidas, respiratorias, urinarias cutáneas, función suprarrenal disminuida y sobre todo la incapacidad renal.

Tercer grado o desnutrición grave: Tiene efectos como baja de peso, se disminuye el pánicula adiposo, se produce un envejecimiento, pliegues en los glúteos de manera circular y longitudinales en miembros inferiores (ARMIJOS ARMIJOS & HERRERA HERRERA, 2016, pág. 27).

2.1.2.1 De acuerdo al tiempo de evolución de la desnutrición puede ser aguda o crónica:

Desnutrición Aguda: Habitualmente es desencadenada por un proceso patológico que lleva a la supresión brusca de la ingesta. Según Waterlow se da el bajo peso en función de la altura. Es totalmente reversible si su tratamiento es adecuado (ARMIJOS ARMIJOS & HERRERA HERRERA, 2016).

2.1.3 Desnutrición crónica

Según cifras del Banco Mundial, la desnutrición crónica es una de las enfermedades más comunes en el mundo, aproximadamente 156 millones de niños son afectados. Se constituye en una problemática multicausal que retrasa el crecimiento de los menores en relación a su edad, e impacta negativamente y de manera definitiva en su desarrollo (Gobierno de la República del Ecuador, 2022).

De acuerdo con la información de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) de 2018, el 23% de niños menores de cinco años padecen de desnutrición crónica infantil (DCI), cifra que aumenta al 27,2% entre los infantes de hasta dos años de edad. Así también, se registra un 11% de bebés con bajo peso al nacer (Unicef, 2022).

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, la desnutrición crónica se ve de manera física en un niño por su contextura; es decir por su talla o por su peso de manera rápida. Se crían de manera lenta los niños y a esto se denomina como desnutrición crónica que se visualiza cuando los niños presentan una talla baja con respecto al valor normal, esto se debe a un prolongado aporte insuficiente de nutrientes o enfermedades infecciosas recurrentes. Patrones de Crecimiento para el niño (ENSANUT, 2018).

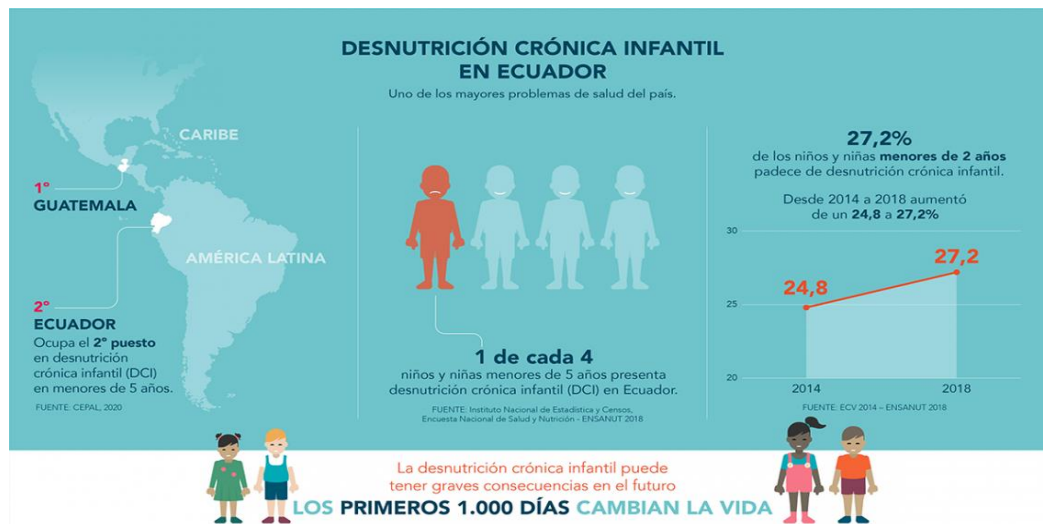


Ilustración 1-2: Desnutrición Crónica Infantil
Realizado Por: UNICEF/ECU/2021

2.1.4 *Las desigualdad económica y social está asociada a la desnutrición crónica infantil*

Las desigualdades sociales y económicas influyen en gran medida a la desnutrición infantil, en Honduras es afectada la población en un 42 % de los niños y niñas en familias de menores ingresos y solo al 8 % de los que viven en contextos de mayores ingresos. En Guatemala la diferencia es mayor: afecta al 66 % más pobre y sólo al 17 % de los niños de familias de mayores ingresos (ONU, s.f.)

Los niños de residen en la zona rurales menores índices en función de la zona urbana. En Belice, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, y Surinam las tasas de desnutrición crónica infantil en las zonas rurales superan en más de 50 % las tasas observadas en las áreas urbanas. (OPS, 2022).

2.1.3 *Consecuencias de la desnutrición crónica infantil*

Una de las principales consecuencias es de que afecta de manera directa al proceso de aprendizaje, así como también en la motricidad fina y gruesa, el riesgo de contraer enfermedades no transmisibles como diabetes e hipertensión en la edad adulta y una limitada capacidad productiva que se reflejaría en el mundo del trabajo, entre otras (ARMIJOS ARMIJOS & HERRERA HERRERA, 2016).

Las causas de la desnutrición crónica son diversas, por un lado, se tienen causas directas, como las enfermedades infecciosas y las diarreas, como también una dieta inadecuada o insuficiente. Por otro lado, hay ciertas situaciones que aumentan la probabilidad de que se den estas causas, como el manejo inadecuado de alimentos o la pobreza monetaria (ARMIJOS ARMIJOS & HERRERA HERRERA, 2016).

Las causas inmediatas se producen por el consumo inadecuado de alimentos y causados por el ambiente en donde residen los pacientes. El consumo inadecuado de alimentos no se refiere solamente a la cantidad de alimentos consumidos, sino también a la calidad de la dieta (UNICEF, PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2019).

Las causa subyacente de la desnutrición crónica es el acceso adecuado a comida nutritiva y a su uso adecuado, esto se da comúnmente cuando un niño vive en un ambiente que no está apto para vivir con una dieta adecuada o ser alimentados correctamente, tienen una probabilidad alta de sufrir de desnutrición crónica. (UNICEF, PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2019)

Otra de las causas que ha generado impacto en la sociedad es el inadecuado cuidado de los niños. Reinhardt y Fanzo explican la importancia que desempeña la leche materna para el desarrollo de los infantes ya que a más de contener varios nutrientes importantes ayudan a construir un sistema inmune fuerte. Unicef recomienda, por ejemplo, que por los primeros 6 meses se alimenten a los niños exclusivamente con leche materna (UNICEF).

2.1.3 *Desnutrición crónica en el Ecuador*

En el Ecuador, la desnutrición crónica se ha convertido en uno de los problemas de salud más comunes, seguido de América Latina y el Caribe con mayores índices tendiendo a tener una distribución exponencial. En Ecuador, 27% de niños menores de 2 años sufre desnutrición crónica (Unicef, 2022).

La desnutrición crónica infantil se da comúnmente en las personas de etnia indígena. En Ecuador, el 42 % de los niños y niñas indígenas vivía con desnutrición crónica comparado con el 25 % del promedio nacional (2012). En Guatemala, la desnutrición crónica afecta de manera exponencial en el año 2014 y 2015 con un 61 % de los niños y niñas indígenas y sólo al 34 % de los no indígenas (UNICEF, s.f.).

La desnutrición crónica debe ser abordada desde sus múltiples causas, entre ellas, el acceso a agua potable, saneamiento e higiene (UNICEF, s.f.).

Para establecer las variables explicativas se tomó en cuenta las variables que propone la UNICEF como posibles factores asociados a la desnutrición crónica las cuales están repartidas en tres

conjuntos de factores: Básicos (comprenden variables relacionadas a características de la pareja y características del hogar), Subyacentes (características del embarazo, nacimiento, características y cuidados del niño) e Inmediatos (patrón alimentario y enfermedades infecciosas) (CONGACHA, 2020).

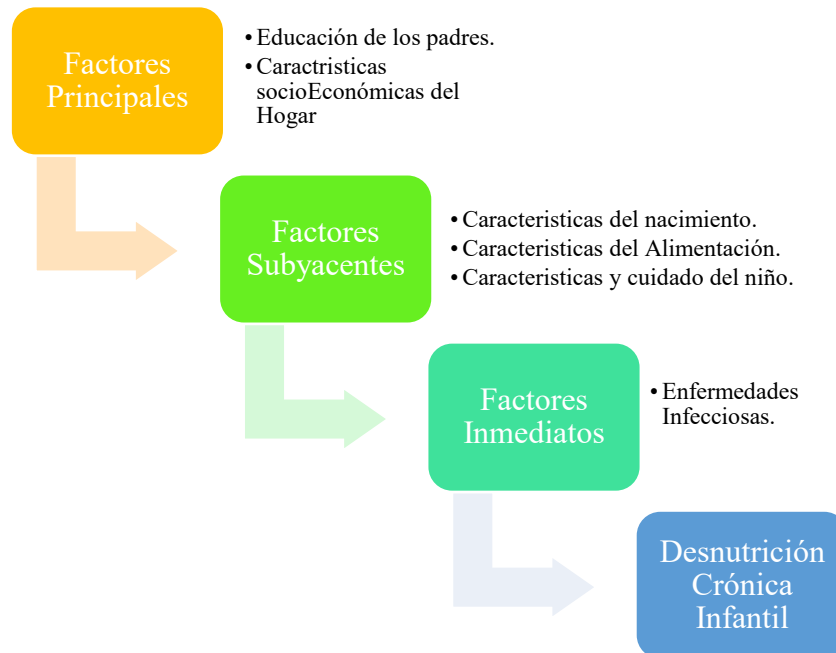


Figura 1-2 Posibles factores asociados a la desnutrición crónica, de acuerdo con el marco conceptual propuesto por la UNICEF.

Realizado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

2.2 Bases conceptuales

2.2.1 Modelos de regresión

2.2.2 Construcción del modelo de regresión

Un modelo de regresión es un modelo matemático que determinar la relación entre una variable dependiente (Y), con respecto a otras variables, llamadas explicativas o independientes (X). (Roldán, s.f.)

Forma del modelo de regresión

El modelo de regresión simple tiene la siguiente forma:

$$Y = A + Bx + u \quad (1)$$

Donde:

Y= variable dependiente o endógena

X= variable independiente o explicativa

A, B = parámetros fijos y desconocidos

u= termino de error que recoge todos los demás factores que afectan a Y, pero que no están incluidos en el modelo.

2.2.3 Construcción del modelo de regresión

Para la construcción de n modelo de regresión, se determinan el tipo de variables con las cuales se van a trabajar (categóricas o continuas), posteriormente se aplica los códigos estadísticos que nos permiten construir un modelo de alto potencial(Peña, 2002).

2.2.4 Selección de las variables del modelo

Con la aplicación de varios métodos se pueden determinar las variables significativas para el estudio, se tienen los siguientes métodos:

- Técnica de pasos hacia adelante (Forward)): consiste en ir introduciendo las variables en el modelo únicamente si cumplen una serie de condiciones hasta que no se pueda introducir ninguna más, hasta que ninguna cumpla la condición impuesta;
- Técnica de pasos hacia atrás (Backward): se introducen en el modelo todas las variables y se van suprimiendo si cumplen una serie de condiciones definidas a priori hasta que no se pueden eliminar más.
- Técnica por pasos (Stepwise): combina los métodos anteriormente detallados, adelante y atrás introduciendo o eliminando variables del modelo si cumplen una serie de condiciones definidas a priori hasta que ninguna variable satisfaga ninguna de las condiciones expuestas de entrada o salida del modelo o Técnica de introducir todas las variables obligatoriamente (Enter): Esta última técnica de selección de variables conseguir el modelo de regresión, se debe seleccionar las variables que son significativas de manera manual, empezando por un modelo inicial en el que se consideran todas las variables en estudio, se va evaluando qué variable es la que menos participa en él y se elimina, volviendo a construir un nuevo modelo de regresión aplicando la misma técnica, pero excluyendo la variable seleccionada y aplicando el mismo proceso de selección. Este

proceso es continuo y cíclico hasta obtener un modelo significativo que se ajusta a las condiciones impuestas y que no se puede eliminar ninguna variable más de las que los componen. (Cuadras, 2018)

2.2.5 Métodos de construcción del modelo de regresión

Para la construcción de los modelos de regresión es importante evaluar el modelo saturado con todas las variables que se vayan a evaluar y la aplicación de todas las interacciones posibles, de manera continua se van eliminando las variables que no tienen un poder significativo tomando en cuenta los términos de interacción superiores, si un término de interacción es significativo, no se eliminarán del modelo los términos de interacción de grado inferior, ni los términos independientes de las variables que participan en la interacción. Las variables introducidas en el modelo se van eliminando progresivamente a cada nuevo modelo que se construye en base a los resultados obtenidos en el modelo anterior, y se van evaluando los nuevos modelos. Es importante observar que los coeficientes de las variables que permanezcan en el modelo no varían de forma exagerada tras la eliminación de alguno de los términos del modelo, dado que, si así sucediera, podría tratarse de un factor de confusión y por tanto debería mantenerse la variable en cuestión en el modelo, para permitir el ajuste del resto de variables y no obtener resultados artificiales (Peláez, 2006).

2.2.6 Obtención y validación del modelo más adecuado

Un modelo de regresión se puede validar con otro conjunto de datos con características similares extraídos de la misma población, por ejemplo, para evaluar su confiabilidad. Otra opción cuando se trata de muestras grandes es dividir aleatoriamente la muestra en dos grupos y usarlos para derivar dos modelos para comparar si producen resultados similares. Por otro lado, determinar el modelo más adecuado implicará estimar varios parámetros del modelo de regresión. Los modelos de regresión lineal se estiman utilizando un método llamado mínimos cuadrados, mientras que la regresión logística utiliza la máxima verosimilitud. (Peláez, 2006, pág. 201)

2.2.7 Modelo de regresión lineal

El método de los mínimos cuadrados consiste en calcular la suma de los cuadrados de las distancias entre el punto real y los puntos definidos por la línea estimada, en función de las variables introducidas en el modelo, de manera que la mejor estimación es la que minimiza dichas distancias. Para determinar qué modelo se ajusta mejor a los datos que tenemos en el modelo de regresión lineal, se comparó la fracción F obtenida de cada uno de los modelos de regresión construidos. Si utilizamos cualquiera de las técnicas de selección de variables expuestas previamente, se calculará dicho coeficiente cada vez que se elimine o introduzca una variable, dado que, al realizar este proceso, en realidad se están estimando nuevos modelos de regresión.

Se realiza de forma automatizada mediante los softwares estadísticos, si utilizamos la técnica de obligar a entrar todas las variables, se tendrá que realizar de manera manual estimando todos los modelos posibles, para realizar posteriormente la selección (Cuadras, 2018).

Otra forma de validar un modelo es estimar los residuos de la regresión, que son las diferencias entre las estimaciones del modelo y los valores observados y, por lo tanto, la fracción que el modelo de regresión no puede explicar. Si el modelo de regresión es suficiente para explicar nuestros datos, los residuos deberían distribuirse normalmente con media 0 y varianza constante. Esta suposición se puede probar gráficamente con una nube de puntos que representan la distribución de los residuos de nuestro modelo de regresión. De esta forma, se puede diagnosticar la no linealidad o heteroscedasticidad (cuando la varianza no es constante). (Peña, 2002).

El peligro de incluir valores extremos en un modelo de regresión es que, a pesar de ser verdaderos valores logarítmicos, pueden provocar cambios significativos en los resultados de la regresión lineal cuando se estiman por mínimos cuadrados, como se mencionó anteriormente. y cálculos basados en distancias entre puntos. Por lo tanto, al ajustar un modelo, debemos tenerlos en cuenta, evaluar dos modelos, uno con el valor especificado y otro sin él, y finalmente evaluar qué resultados se adaptan mejor a nuestro propósito. (Peláez, 2006, pág. 202).

2.2.8 Interpretación de los resultados de los modelos de regresión

En un modelo de regresión lineal, los resultados pueden interpretarse como el aumento del valor de la variable independiente en una unidad (si la variable independiente es continua), la magnitud del cambio en la variable dependiente y la magnitud del cambio. la variable dependiente tiene una determinada característica (en el caso de las variables categóricas). Para que un modelo de regresión lineal funcione correctamente, las respuestas (y) deben ser independientes entre sí y la relación entre las variables debe ser lineal:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n \quad (2)$$

Para poder interpretar el resultado del modelo de regresión logística debemos recurrir al concepto de ‘odds’, una de las medidas de las que se dispone para poder cuantificar el riesgo. De esta forma el o la ‘odds’ se define como el cociente de la probabilidad de presentar una característica y la probabilidad de no presentarla, o lo que es lo mismo el cociente del número de casos que presentan la característica entre el número de casos que no la presentan. (Peláez, 2006, pág. 204)

$$Odds = p / (1 - p) \quad (3)$$

2.2.9 Modelo de regresión logística

Un modelo de regresión logística es un modelo estadístico en el que desea comprender la relación entre una variable dependiente binaria y una o más variables explicativas. La variable respuesta es la probabilidad de éxito ($Y=1$) de cada individuo que permitiría clasificarlo en una de las categorías de esa variable. (Peláez, 2006)

La ecuación de partida en los modelos de regresión logística es:

$$\log\left(\frac{P(Y = 1 | X)}{1 - P(Y = 1 | X)}\right) = b_o + \sum_{j=1}^k b_j x_j \quad (4)$$

- $P(Y = 1 | X)$ es la probabilidad de que Y tome el valor 1 (presencia de la característica estudiada)
- X es un conjunto de k covariables x_1, \dots, x_k que forman parte del modelo
- b_o es la constante del modelo o término independiente
- b_j los coeficientes de las covariables.

Se trata del llamado logit, esto es, el logaritmo natural del odds de la variable dependiente. El término a la derecha de la igualdad es la expresión de una recta, idéntica a la del modelo general de regresión lineal (Peláez, 2006).

No obstante, la regresión logística presenta una diferencia fundamental respecto al modelo de regresión lineal. En el modelo de regresión lineal se asume que los errores estándar de cada coeficiente siguen una distribución normal de media 0 y varianza constante (homocedasticidad), sin embargo, en el caso del modelo de regresión logística no pueden realizarse estas suposiciones pues la variable dependiente es dicotómica, solo puede tomar dos valores, 0 ó 1 (Peláez, 2006).

El estimador del parámetro β_k se podrá interpretar como la variación en el término Logit (logaritmo neperiano del cociente de probabilidades) originada por una variación unitaria en la variable X_k (suponiendo constantes el resto de las variables explicativas).

$$OR = e^{\beta k} \quad (5)$$

$$\log(OR) = \beta k \quad (6)$$

Pasos recomendados en un análisis de Regresión Logística

- ◆ Paso 1. Explorar las relaciones bivariantes (entre las predictoras y la dependiente).

Lo primero que debería explorarse es la posible asociación entre la variable dependiente “Y” (que se desea predecir o modelizar) y las diferentes variables independientes “X” y de control, medidas como categóricas y tomadas de una en una, para hacer valoraciones bivariantes.

Esto tiene como objeto tener una primera aproximación a la estimación de la medida de asociación, la OR, clasificando a las variables según el valor de esta medida y de su significación estadística en el contraste de hipótesis Chi cuadrado, aun reconociendo que pudieran tratarse de estimaciones sesgadas si existiese confusión, o de estimaciones poco informativas si existiese interacción con una tercera variable.

Así, se explorarán las asociaciones bivariantes mediante el análisis de las tablas de contingencia. (Peláez, 2006)

- ◆ Paso 2. Construir un modelo o ecuación de RL.

Si queremos tomar decisiones sobre el modelo y evaluar factores de confusión y términos de interacción tenemos que recurrir obligatoriamente a un análisis multivariante con el procedimiento INTRODUCIR (en la versión en castellano del SPSS) incluyendo en el modelo la variable independiente principal que quiere controlarse y los posibles factores de confusión; o las variables que mostraron significación estadística en su asociación univariante con la variable resultado (Peláez, 2006).

A la hora de elegir las covariables no debemos seguir un criterio “purista” desde el punto de vista estadístico, incluyendo sólo aquellas que en el contraste univariante tenían significación estadística ($p < 0,05$).

En cuanto al número de variables seleccionadas existen límites que vienen impuestos fundamentalmente por el tamaño muestral y por la existencia de un mínimo de valores en las categorías a riesgo de cada covariable introducida.

Así, en lo que respecta a la primera restricción, hay una regla que aconseja “no seleccionar más que una variable por cada diez individuos estudiados con el desenlace que se quiere modelizar” .

Igualmente, no deberían incluirse en los modelos variables con pocos valores en la categoría en riesgo o expuesta (< 10) y nunca si en dicha categoría o estrato no hay ningún valor. Si la variable tuviese más de dos categorías, una solución sería agrupar categorías.

Una vez seleccionado un plantel de variables, se propone un modelo de regresión.

En nuestro caso, y tras varias pruebas, se decidió emplear el método automático backward (HACIA ATRÁS), que parte con todas las variables independientes en el modelo, porque se obtenían mejores resultados.

◆ Paso 3. Evaluar el modelo final.

Porcentaje global correctamente clasificado. Una de las formas de evaluar el ajuste del modelo es mediante una especie de “valoración de una prueba diagnóstica”, comprobando cómo clasifica el nuevo test (el modelo obtenido) a los individuos de la muestra en comparación con el gold estándar (lo observado o clasificado real).

Una segunda opción para evaluar el ajuste del modelo construido es a través del test de Hosmer-Lemeshow, muy recomendable cuando se incluyen en el modelo al menos una variable cuantitativa.

Una tercera opción para valorar el ajuste del modelo en su conjunto es a través de las llamadas medidas globales de bondad del ajuste, entre las que se encuentran:

- La “deviance” del modelo (que corresponde a menos dos veces el logaritmo neperiano de la verosimilitud). Esta debe ser menor en el modelo más ajustado de todos los probados con el subconjunto de covariables.
- La razón de verosimilitud (estadístico G), que se calcula comparando la deviance de dos modelos, y que sigue una distribución Chi cuadrado con tantos grados de libertad como la diferencia en el número de parámetros entre los dos modelos que se comparan. La significación estadística del contraste indica un buen ajuste.
- La R2 (y otras pseudo-R2) del modelo, estadísticos que pretenden cumplir la misión del coeficiente de determinación de la regresión lineal y, por tanto, expresar la variabilidad

de la variable dependiente que es explicada por el modelo. Valores próximos a 1 serán indicadores de muy alto ajuste y capacidad predictiva

Sobre la relación de las variables independientes con la variable dependiente:

- Significación de β (p-valor): si es menor de 0,05 esa variable independiente explica la variable dependiente
- Signo de β : indica la dirección de la relación.
- $\text{Exp}(\beta)$: indica la fortaleza de la relación en el sentido de estimar la “odds-ratio”. Cuanto más alejada de 1 está más fuerte es la relación (González, pág. 142).

2.2.10 Análisis de correspondencia

El Análisis de Correspondencias (AC) es una técnica multivariante que permite representar las categorías de las filas y columnas de una tabla de contingencia (Cuadras, 2018, pág. 161).

El análisis de correspondencia, también llamado promedio recíproco, es una técnica de visualización de la ciencia de datos útil para descubrir y mostrar la relación entre categorías. Utiliza un gráfico que traza datos, mostrando visualmente el resultado de dos o más puntos de dato (TIBCO, 2022).

Alternativas al análisis de correspondencias

El objetivo del análisis de correspondencias es comparar categorías. Hay algunos otros métodos estadísticos que ayudan a realizar la misma tarea o una similar, incluidas las pruebas de chi al cuadrado, el análisis de componentes principales y el análisis factorial, que se explorarán con mayor detalle a continuación (TIBCO, 2022).

2.2.11 Curva ROC

Curva ROC: la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) es la representación gráfica del ratio de verdaderos positivos frente al ratio de falsos positivos según el umbral de discriminación. Aquellos modelos de predicción que están por encima de la línea discriminante son mejores cuanto más separados están de la línea (CONGACHA, 2020).

Los modelos que coinciden con la línea discriminante pueden clasificarse como aleatorios y los que están por debajo de la línea discriminante son peores o tienen algún error en la variable explicativa (CONGACHA, 2020).

AUC: La elección de la mejor curva ROC se hace mediante la comparación del espacio bajo la curva denominado AUC, está comprendida entre 0.5 y 1, donde 1 representa la predicción perfecta y 0.5 indica una predicción aleatoria. Si se obtiene valores menores a 0.5 puede haber problemas de concepto. Por lo tanto, siempre se elige aquella curva que tenga mayor AUC con respecto a otras (Srivastava, 2019).

2.2.12 Métricas de error

Para entender las métricas que se puede utilizar en los problemas de clasificación se debe entender la matriz de confusión. En ella se comparan los valores predichos con los valores reales. En la diagonal de la matriz de confusión se visualizan las predicciones correctas, tanto las clasificadas positivas como las negativas (CONGACHA, 2020).

		Valor Real		
		P	N	
Valor Predicción	P'	Verdaderos positivos	Falsos Positivos	P'
	N'	Falsos Negativos	Verdaderos Negativos	N'
Total		P	N	

Ilustración 2-2: Matriz de confusión

Fuente: Congacha, 2020

Realizado por: Cuadrado J. 2023.

A partir de esta matriz podemos definir las siguientes métricas:

- Exactitud: Se puede definir como el porcentaje de predicciones que el modelo realizó correctamente. El objetivo es maximizar la exactitud (CONGACHA, 2020).

$$Exactitud = VP + VNTP \quad (7)$$

Donde VP son los verdaderos positivos y VN son los verdaderos negativos.

- Precisión: La precisión indica cuantas identificaciones positivas fueron correctas, nos indica los positivos reales. Se utiliza cuando determinar un falso positivo tiene un gran coste (CONGACHA, 2020).

$$\text{Precisión} = \frac{VP}{VP + FP} \quad (8)$$

Donde VP son los verdaderos positivos y FP son los falsos positivos.

- Sensibilidad: Es importante en los casos que tienen un alto coste asociado a los falsos negativos. (CONGACHA, 2020)

$$\text{Sensibilidad} = \frac{VP}{VP + FN} \quad (9)$$

Donde VP son los verdaderos positivos y FN son los falsos negativos.

- Especificidad: Nos indica los verdaderos negativos entre los verdaderos negativos y los falsos positivos.

$$\text{Especificidad} = \frac{VN}{VN + FP} \quad (10)$$

Donde VN son los verdaderos negativos y FP son los falsos positivos.

- Tasa de error: Nos indica el porcentaje de predicciones que el modelo realizó incorrectamente.

$$\text{Tasa de error} = \frac{FP + FN}{TP} \quad (11)$$

Donde FP son los falsos positivos y FN son los falsos negativos.

CAPITULO III:

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Descripción de enfoque

Por el método de investigación el presente anteproyecto será de tipo mixta, debido que se analiza los factores asociados con la desnutrición crónica infantil en los niños menores de 5 años en la ciudad de Riobamba, según el objeto de estudio será aplicada, según el nivel de profundización en el objeto de estudio es exploratoria y descriptiva, según la manipulación de las variables es no

experimental ya que no se realizara una manipulación de variables dado que los datos son obtenidos de historias clínicas, según la inferencia es inductiva ya que va a permitir relacionar cuales son los factores que asocian, según el periodo de temporal es longitudinal ya que trabajaremos en un periodo de 2 años haciendo uso del instrumento de la investigación las fichas proporcionadas por el Hospital Alfonso Villagómez.

3.2 Enfoque de investigación

Para la selección del mejor modelo predictivo en los factores asociados en la desnutrición crónica en niños menores de 5 años en el Hospital Alfonso Villagómez, se tiene información proporcionada de niños menores a cinco años de edad, teniendo una numerosidad del colectivo del año 2020 de 1231 niños que sufren de desnutrición crónica, en el año 2021 un total de 1830 pacientes y en el 2022 un total de 1400, la información consta de 33 variables en estudio que se realizara un análisis exploratorio de cada una de las variables en estudio, así como también de la aplicación de técnicas multivariantes como la aplicación del análisis de regresión y de clasificación, las mismas que serán evaluadas por la tasa de error de los modelos a través de la matriz de confusión y Curva ROC mediante la comparación del espacio bajo la curva denominado AUC.

3.3 Nivel de Investigación

Se tiene un nivel de investigación Exploratorio y explicativa ya que se realiza un análisis descriptivo de cada una de las variables en estudio, así como también de encontrar mediante técnicas multivariantes los factores que influyen a sufrir desnutrición infantil en los niños menores a cinco años.

3.4 Diseño de investigación

3.4.1 Según la manipulación o no de la variable independiente

Según la manipulación de la variable es no experimental, debido a que se va a aplicar técnicas estadísticas eficaces para llegar a conclusiones que permitirán tomar decisiones con respecto a la desnutrición infantil conociendo los factores que influyen a sufrir esta enfermedad en los niños.

3.4.2 Según las intervenciones en el trabajo de campo (transversal, longitudinal)

Según las intervenciones en el trabajo de campo es de tipo longitudinal, ya que permite realizar un estudio importante y poder concluir al respecto tomando en cuenta las características de un niño cuando sufre desnutrición infantil en un periodo de dos años; es decir en un periodo prolongado de tiempo.

3.5 Tipo de estudio (documental/de campo)

Se tiene una numerosidad del colectivo en el año 2020 un total de 8278 pacientes, en el año 2021 un total de 20312 niños y en el año 2022 un total de 9965 pacientes, con un total de 38555 pacientes atendidos en los tres años, el tipo de muestreo de la investigación es por conveniencia ya que nos interesa conocer solamente la información de los niños menores a cinco años y aquellos que sufren de desnutrición; es decir aquellos que se encuentran con un talla inferior a la estimada.

3.6 Matriz de consistencia

Tabla 1-3: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuáles son los factores que afectan la desnutrición en los niños menores de 5 años en la ciudad de Riobamba?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <p>a) ¿Qué factores se asocian con la desnutrición infantil?</p> <p>b) ¿Qué describe la información obtenida en las historias clínicas del Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez Román?</p> <p>c) ¿De qué manera se podría reducir el número de niños que sufren de desnutrición crónica?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar los factores que se asocian con la desnutrición mediante la aplicación del modelo de regresión y análisis de correspondencia en los niños menores de 5 años en el Hospital Alfonso Villagómez en la Ciudad de Riobamba</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>a) Determinar a través de un marco teórico pertinente los posibles factores asociados a la desnutrición infantil.</p> <p>b) Recolectar la información de los posibles factores, usando las historias clínicas de los niños de 0 a 5 años, atendidos en el Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez Román.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL: La aplicación de las técnicas estadísticas multivariantes, permitirán conocer que factores influyen a sufrir desnutrición infantil en niños menores de 5 años.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnóstico del niño <p>VARIABLES INDEPENDIENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sexo, Edad, Nacionalidad, Etnia, Cantón, Parroquia, Peso, Talla, Anemia, <p>PCTE_ULT_TALLA_EDAD_Z, PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z, PCTE_ULT_PESO_EDAD_Z, PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z, PCTE_ULT_IMC_EDAD_Z, PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z, PCTE_ULT_PESO_LONGTALLA_Z, PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z, Diagnóstico, Discapacidad, Tipo_Dicapacidad.</p>

-
- | | |
|---|--|
| d) ¿Cómo se evaluaría la aplicación de las técnicas multivariantes? | c) Estudiar la relación de los factores asociados a la desnutrición crónica en niños menores de 5 años atendidos en el Hospital Alfonso Villagómez Román |
| | d) Realizar una comparativa de los resultados encontrados con los dos modelos. |
-

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

3.7 Operacionalización de objetivos

Tabla 2-3: Operacionalización de objetivos

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONCEPTO	INDICADOR	INSTRUMENTO
-------------------------	------------------------------	-----------------	------------------	--------------------

<p>Determinar los factores que se asocian con la desnutrición mediante la aplicación del modelo de regresión y análisis de correspondencia en los niños menores de 5 años en el Hospital Alfonso Villagómez en la Ciudad de Riobamba</p>	<p>3. Determinar a través de un marco teórico pertinente los posibles factores asociados a la desnutrición infantil.</p>	<p>El marco teórico de los factores asociados a la desnutrición infantil amplía la información y conduce a entender la importancia de la investigación.</p>	<p>Análisis teórico</p>	<p>Fuentes de investigación primarias</p>
	<p>4. Recolectar la información de los posibles factores, usando las historias clínicas de los niños de 0 a 5 años, atendidos en el Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez Román.</p>	<p>El análisis exploratorio de datos, permite conocer la distribución de la información visualizando mediante gráficos estadísticos detectando así la presencia de datos atípicos, outliers, etc.</p>	<p>Análisis Descriptivo</p>	<p>Base de datos de la proporcionada por el Hospital Alfonso Villagómez, RStudio</p>
	<p>5. Estudiar la relación de los factores asociados a la desnutrición crónica en niños menores de 5 años atendidos en el Hospital Alfonso Villagómez Román.</p>	<p>El análisis de correspondencias permite representar en un espacio euclídeo la relación entre las categorías de las variables.</p>	<p>Efectuar un análisis de correspondencias múltiples y un análisis de regresión logit.</p>	<p>Base de datos de la proporcionada por el Hospital Alfonso Villagómez, RStudio</p>

6. Realizar una comparativa de los resultados encontrados con los dos modelos.	Las pruebas de bondad y la curva Roc son representaciones encargadas de medir la capacidad diagnóstica de un clasificador.	Aplicar matriz de confusión y emplear la curva ROC	Base de datos de la proporcionada por el Hospital Alfonso Villagómez, RStudio
--	--	--	---

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

3.8 Operacionalización de Variables

Tabla 3-3: Operacionalización de variables

Nombre de la Variable	Descripción	Tipo de Variable	Escala de Medición	Categoría
MES	Almacena el mes en el que el niño acudió al hospital	Variable cualitativa	Nominal	ENERO, FEBRERO, MARZO, ABRIL, MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO, SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE
PCTE_SEXO	Almacena el sexo del paciente atendido	Variable Cualitativa	Nominal dicotómica	Hombre y Mujer
PCTE_ANIOS	Almacena los años cumplidos del paciente	Variable Cuantitativa	Discreta	0, 1, 2, 3 y 4

PCTE_NACIONALIDAD	Almacena la nacionalidad del paciente	Variable Cualitativa	Nominal	ECUATORIANO, COLOMBIANO Y VENEZOLANO AFROECUATORIANO
PCTE_AUTID_ETN	Almacena la etnia del paciente	Variable Cualitativa	Nominal	BLANCO MESTIZO INDÍGENA BOLIVAR, CHIMBORAZO, COTOPAXI, GUAYAS, MORONA SANTIAGO, NAPO, ORELLANA, PICHINCHA Y TUNGURAHA
PCTE_DES_PROV	Almacena la provincia en la que reside el paciente	Variable Cualitativa	Nominal	COTOPAXI, GUAYAS, MORONA SANTIAGO, NAPO, ORELLANA, PICHINCHA Y TUNGURAHA
PCTE_PESO	Almacena el peso del paciente	Variable Cuantitativa	Continua	Peso en Kg del paciente
PCTE_TALLA	Almacena la talla del paciente	Variable Cuantitativa	Continua	Talla en cm del paciente
PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z	Categoría de la talla a la que pertenece el paciente en función de su edad	Variable Cualitativa	Nominal	BAJA TALLA Y BAJA TALLA SEVERA
PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z	Categoría del peso a la que pertenece el paciente en función de su edad	Variable Cualitativa	Nominal	BAJO PESO Y BAJO PESO SEVERO
PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z	Categoría del IMC a la que pertenece el paciente en función de su edad	Variable Cualitativa	Nominal	BAJO Y DEVERAMENTE BAJO

PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z	Categoría del peso a la que pertenece el paciente en función de su talla.	Variable Cualitativa	Nominal	EMACIADO, NORMAL, SEVERAMENTO EMACIADO
ATEMED_CRON_DIAG	Almacena si la atención medica es por primera vez o es consecuente	Variable Cualitativa	Nominal dicotómica	PRIMERA Y SUBSECUENTE
PCTE_TIP_DISC	Almacena el tipo de discapacidad que tiene el paciente	Variable Cualitativa	Nominal dicotómica	FISICA O N/A

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

CAPÍTULO IV:

4 MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para el análisis de los factores que influyen a sufrir de desnutrición crónica infantil se realiza un análisis descriptivo univariante de cada una de las variables en estudio, con el fin de conocer la tendencia de la información proporcionada.

4.1 Análisis Exploratorio Univariante

Variable: Mes de Atención

Tabla 1-4: Análisis Exploratorio Univariante

MES DE ATENCIÓN	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ENERO	2662	32,2%	1504	7,40%	2351	23,59%
FEBRERO		0,0%	1232	6,07%	2357	23,65%
MARZO	583	7,0%	1732	8,53%	2814	28,24%
ABRIL	14	0,2%	1168	5,75%	2443	24,52%
MAYO	59	0,7%	1648	8,11%		0%
JUNIO	381	4,6%	1720	8,47%		0%
JULIO	502	6,1%	1712	8,43%		0%
AGOSTO	557	6,7%	1746	8,60%		0%
SEPTIEMBRE	924	11,2%	2241	11,03%		0%
OCTUBRE	848	10,2%	1925	9,48%		0%
NOVIEMBRE	948	11,5%	2162	10,64%		0%
DICIEMBRE	800	9,7%	1522	7,49%		0%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

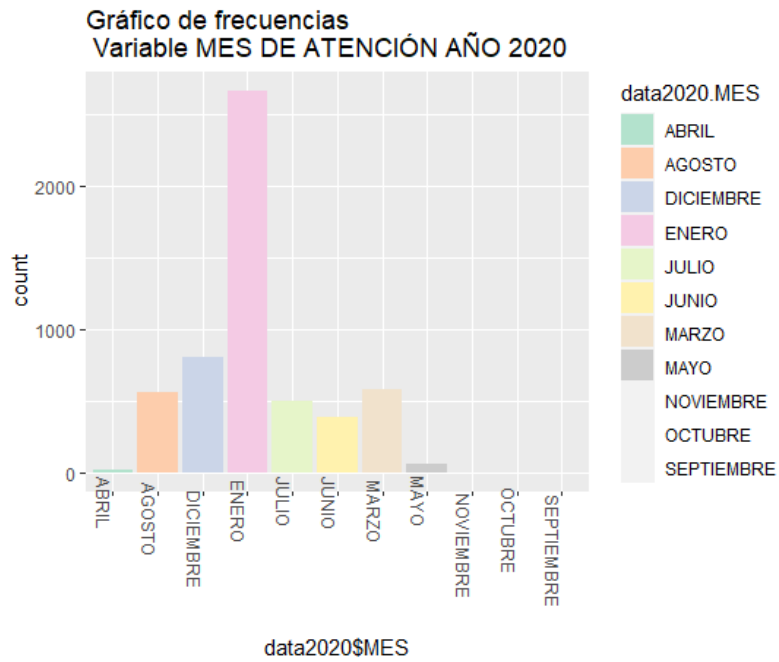


Gráfico 1-4: Gráfico de la variable Mes de Atención año 2020

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

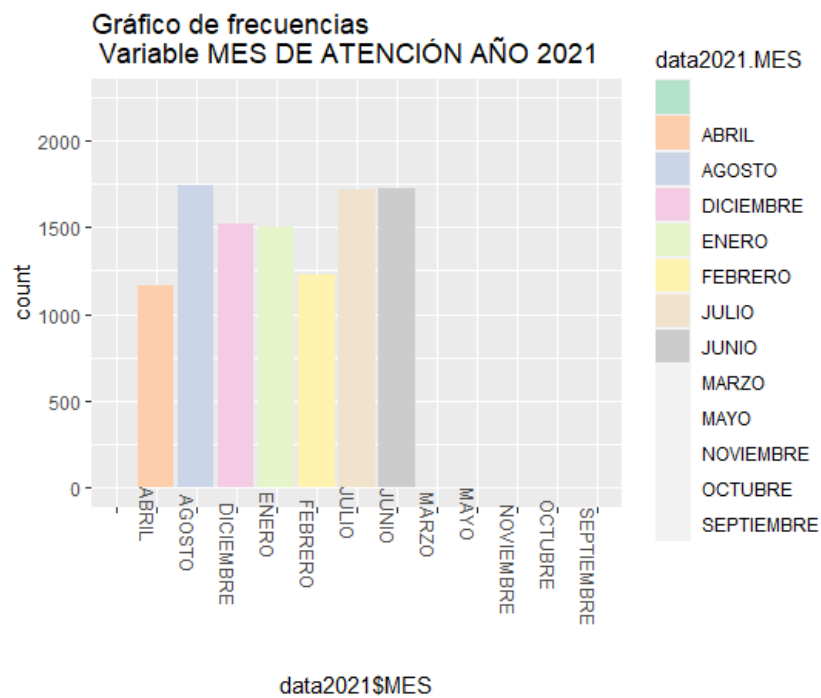


Gráfico 2-4: Gráfico de la variable Mes de Atención año 2021

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

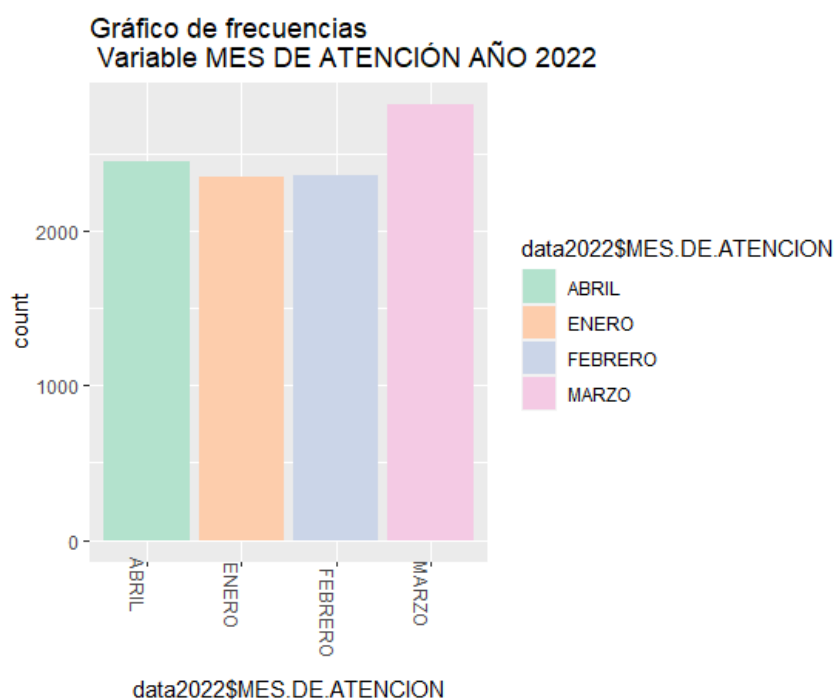


Gráfico 3-4: Gráfico de la variable Mes de Atención 2022

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante la **Tabla 1-4**, se tiene un análisis de distribución de frecuencias sobre el mes de atención en el cual fueron atendidos los niños menores a cinco años, mediante la visualización de los gráficos se tiene que en el mes de enero se tiene un valor altamente significativo en relación con los otros meses considerando el 32.2% de los pacientes revisados en el hospital en el año 2020, en el año 2021 todos los meses fueron atendidos parcialmente y finalmente en el año 2022 se tiene información de los cuatro primeros meses en los que fueron atendidos de manera proporcional.

Variable: Sexo

Tabla 2-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable sexo

SEXO	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hombre	4430	54%	11486	57%	5492	55%
Mujer	3848	46%	8826	43%	4473	45%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

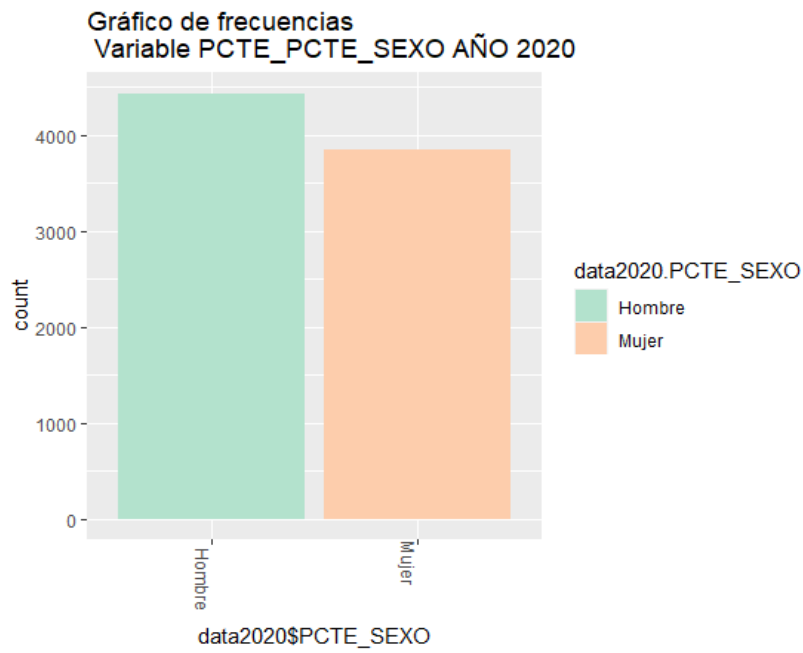


Gráfico 4-4: Gráfico de la variable Sexo año 2020

Elaborado por: *Jhonatan B. Cuadrado M. 2022*

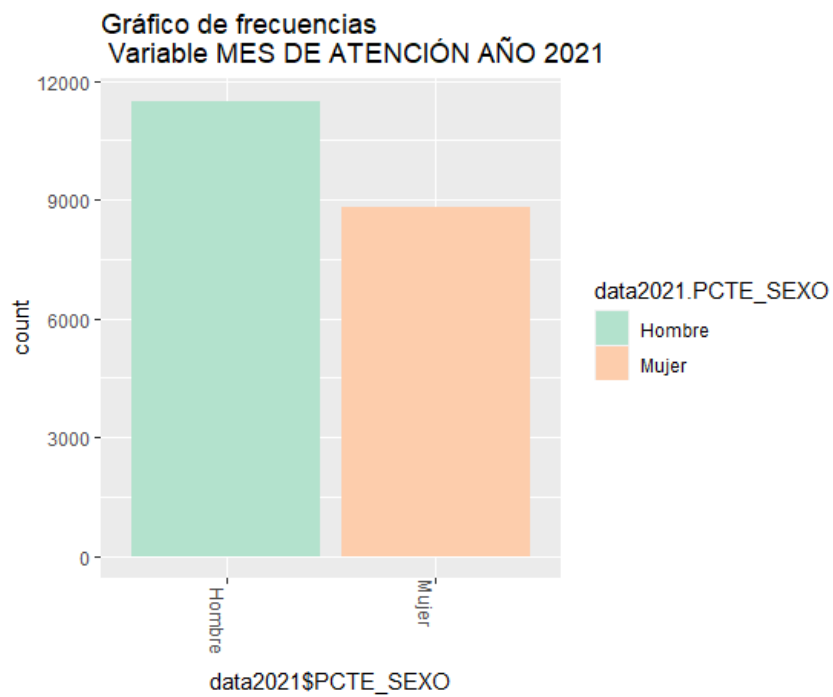


Gráfico 5-4: Gráfico de la variable Sexo año 2021

Elaborado por: *Jhonatan B. Cuadrado M. 2022*

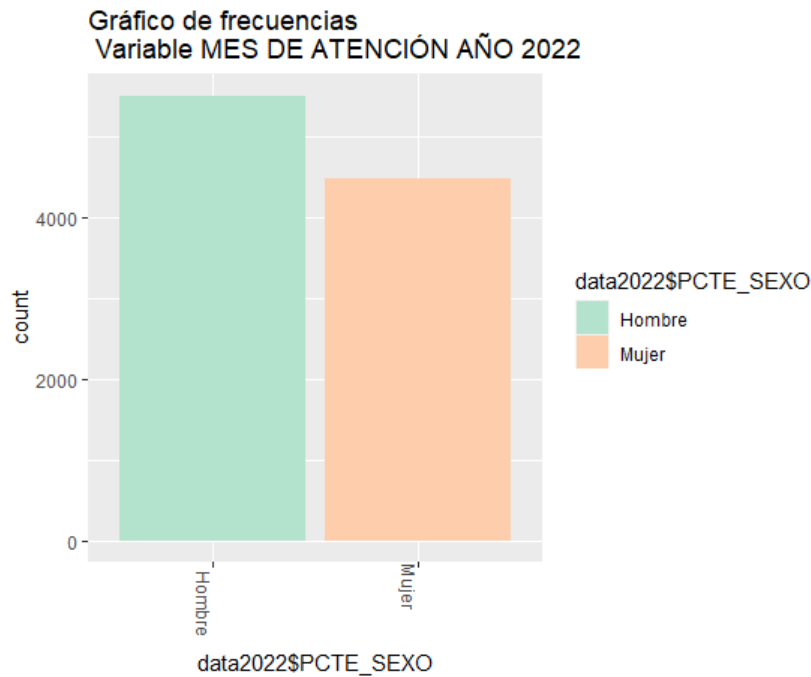


Gráfico 6-4: Gráfico de la variable Sexo año 2022

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Según la **Tabla 2-4** y los gráficos de barras, nos permiten conocer que en su mayoría son atendidos niños varones independiente del año en el que son atendidos, considerando el 54% de niños y 46% de niñas pertenecientes al año 2020, mientras que en el año 2021 se tiene el 57% de niños y el 43% de niñas, finalmente en el año 2020 se tiene el 55% de niños atendidos, y el 45% correspondiente a las niñas.

Variable: Edad del Paciente

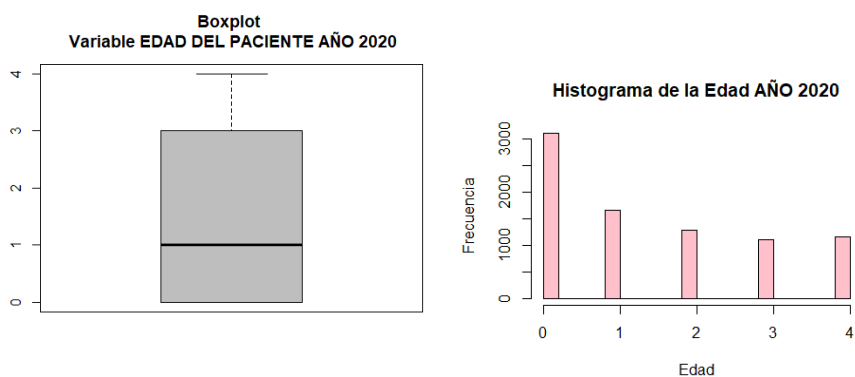


Gráfico 7-4: Gráfico de la variable Edad del Paciente año 2020

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

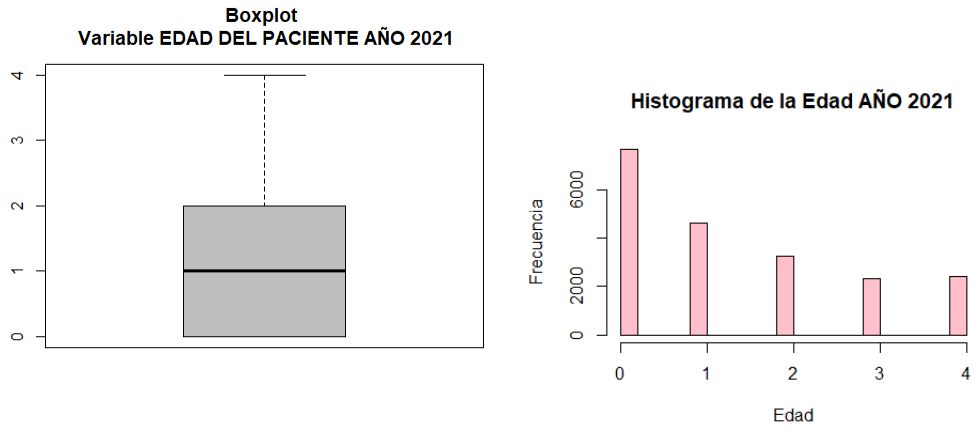


Gráfico 8-4: Gráfico de la variable Edad del Paciente año 2021

Elaborado por: *Jhonatan B. Cuadrado M. 2022*

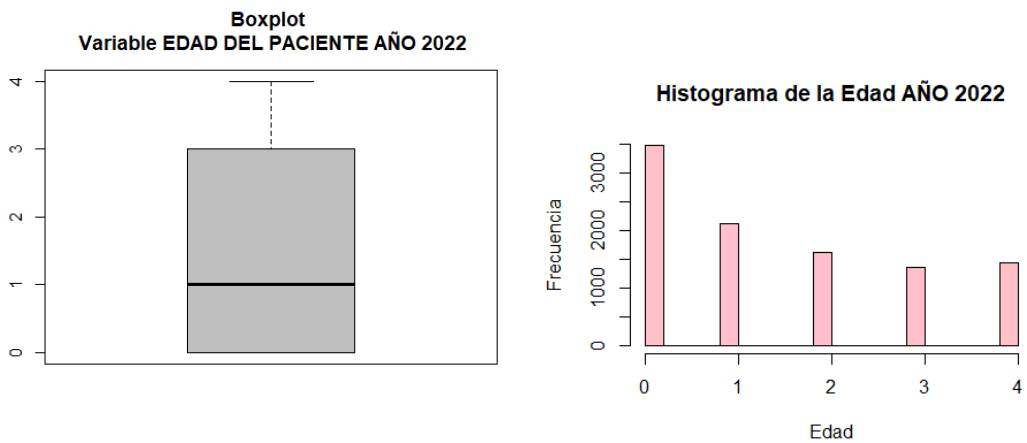


Gráfico 9-4: Gráfico de la variable Edad del Paciente año 2022

Elaborado por: *Jhonatan B. Cuadrado M. 2022*

Mediante los gráficos de caja y bigotes se visualizan que los datos no cuentan con datos atípicos, la mayoría de los niños atendidos suelen tener menos de un año, en los tres años se visualiza mediante los gráficos que se tiene una distribución asimétrica con sesgo positivo, teniendo en cuenta que en promedio la edad de los pacientes es de un año y se cuenta con información de los niños atendidos desde la edad en la que nacieron hasta los 4 años de edad.

Variable: Nacionalidad

Tabla 3-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Nacionalidad

NACIONALIDAD	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
COLOMBIANO/A	2	0,02%	17	0,08%	40	0,40%
ECUATORIANO/A	8121	98,10%	20035	98,64%	9804	98,38%
VENEZOLANO/A	155	1,87%	217	1,07%	6	0,06%
ECUATOGUINEANO/NA			13	0,06%	89	0,89%
PERUANO/A			30	0,15%	26	0,26%
TOTAL, GENERAL	8278	1	20312	100,00%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

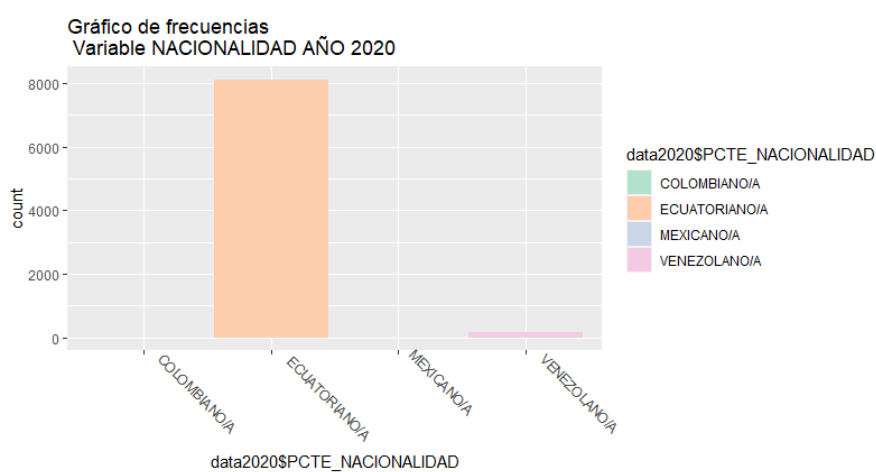


Gráfico 10-4: Gráfico de la variable Nacionalidad año 2020

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

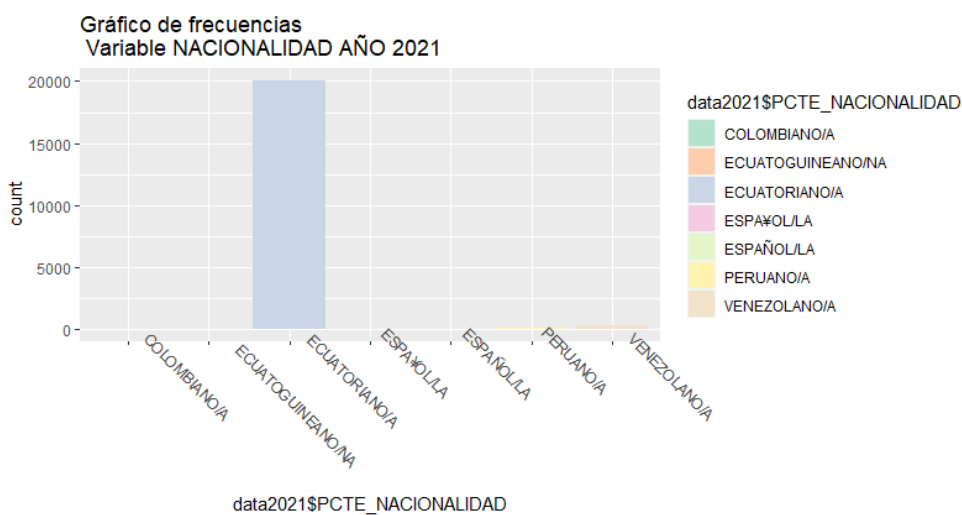


Gráfico 11-4: Gráfico de la variable Nacionalidad año 2021

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

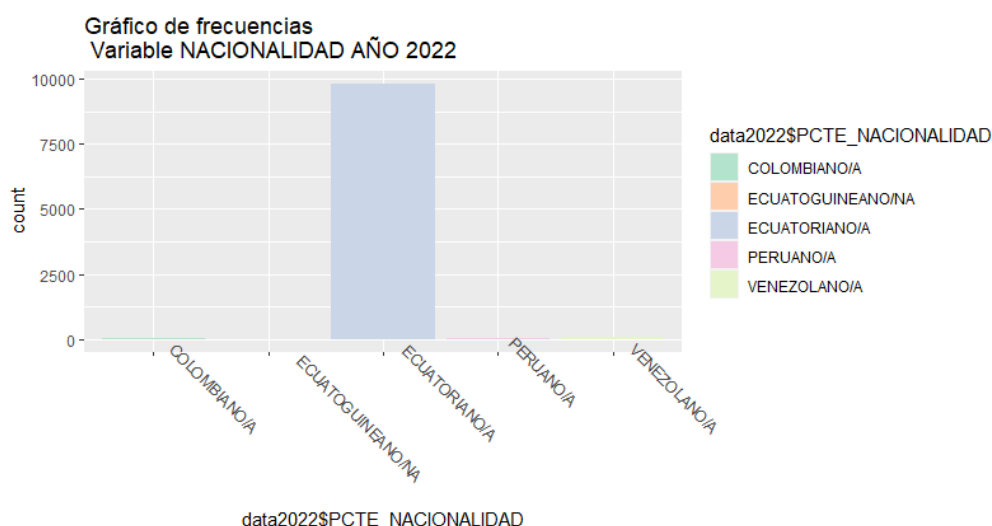


Gráfico 12-4: Gráfico de la variable Nacionalidad año 2022

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante la **Tabla 3-4** se tiene que la mayoría de los niños atendidos son de nacionalidad Ecuatoriana, en el año 2020 se tiene un porcentaje máximo de 98,10 % y tan solo 2 pacientes de nacionalidad Colombiana, en el año 2021 se tiene una frecuencia significativa de 20035 pacientes de nacionalidad Ecuatoriana tomando pertenecientes al 98.64% de la numerosidad del colectivo y finalmente en el año 2022 de igual manera se tiene el 98.38% de los pacientes de nacionalidad Ecuatoriana.

Variable: Etnia

Tabla 4-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Etnia

ETNIA	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Afroecuatoriano /Afrodescendiente	2	0,02%	10	0,05%		0,00%
Blanco/a	23	0,28%	32	0,16%	22	0,22%
Indígena	483	5,83%	1091	5,37%	803	8,06%
Mestizo/a	5635	68,07%	12866	63,34%	7115	71,40%
Mulato/a	4	0,05%	36	0,18%	14	0,14%
NA	1648	19,91%	4755	23,41%	1753	17,59%
No Aplica	193	2,33%	386	1,90%	190	1,91%
Montubio/a		0,00%		0,00%	45	0,45%
No sabe/No responde		0,00%	1136	5,59%	5	0,05%
Otro/a	290	3,50%		0,00%	18	0,18%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Según la **Tabla 4-4** se tiene la distribución estadística de frecuencias de la variable etnia, en el año 2020, se tiene una frecuencia máxima de 5635 pacientes que se consideran mestizos y una frecuencia mínima de 2 personas que se consideran afroecuatorianos, en el año 2021 se tiene un porcentaje máximo de 63.34% de personas de nacionalidad mestiza, finalmente en el año 2022 se tiene un total de 71.40% de pacientes que se consideran de mestizos pertenecientes 7115 niños de un total de 9965.

Variable: Provincia

Tabla 5-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Provincia

PROVINCIA	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AZUAY		0,00%	23	0,11%	9	0,09%
BOLIVAR	76	0,92%	199	0,98%	116	1,16%
CAÑAR		0,00%	7	0,03%	38	0,38%
CARCHI		0,00%	6	0,03%	9	0,09%
CHIMBORAZO	7821	94,48%	19005	93,57%	9356	93,89%
COTOPAXI	47	0,57%	67	0,33%	31	0,31%
EL ORO	3	0,04%	73	0,36%	39	0,39%
ESMERALDAS	18	0,22%	14	0,07%	9	0,09%
GUAYAS	74	0,89%	190	0,94%	67	0,67%
IMBABURA	14	0,17%	5	0,02%	10	0,10%
LOJA		0,00%	42	0,21%	19	0,19%
MORONA SAN TIAGO	11	0,13%	73	0,36%	4	0,04%
NAPO	45	0,54%	57	0,28%	9	0,09%
ORELLANA	6	0,07%	46	0,23%	4	0,04%
PASTAZA		0,00%	44	0,22%	13	0,13%
PICHINCHA	92	1,11%	222	1,09%	137	1,37%
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	8	0,10%	15	0,07%	9	0,09%
TUNGURAHUA	63	0,76%	190	0,94%	92	0,92%
ZAMORA CHINCHIPE		0,00%	34	0,17%	3	0,03%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante la **Tabla 5-4**, se visualiza la distribución de frecuencias de la variable Provincia, en la que se detalla el número de clientes pertenecientes a cada una de las ciudades, en el año 2020 se tiene una frecuencia máxima de 7821 pacientes que forman parte de la provincia de Chimborazo, en el año 2021 de la misma manera un total de 19005 de un total de 20312 niños atendidos, finalmente en el año 2022 el 93.89% de los niños atendidos en este año son de la provincia de Chimborazo.

Variable: Talla en Función de la Edad

Tabla 6-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Talla en Función de la edad

TALLA_EDAD	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DESNUTRICION CRONICA	1813	22%	4256	21%	3787	38%
NO DESNUTRICION CRONICA	6465	78%	16056	79%	6178	62%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

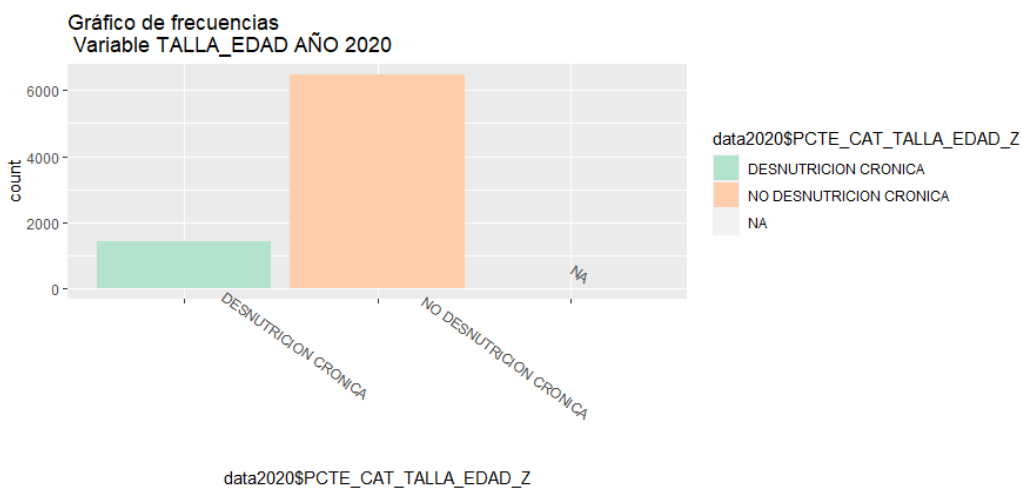


Gráfico 13-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2020

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

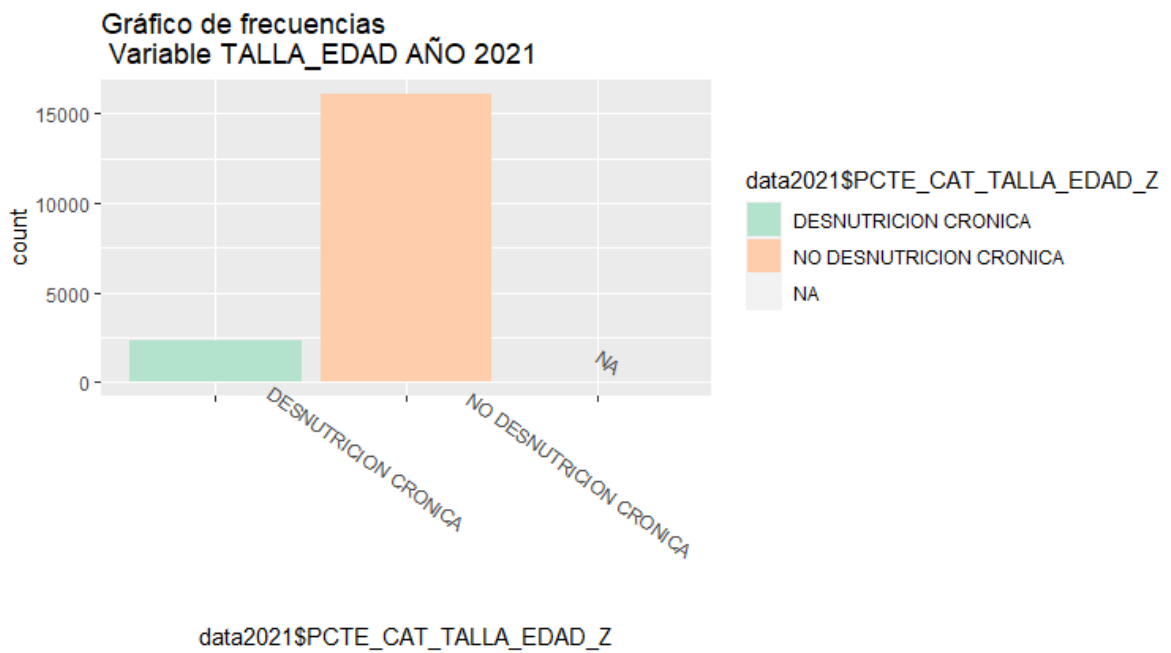


Gráfico 14-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2021

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

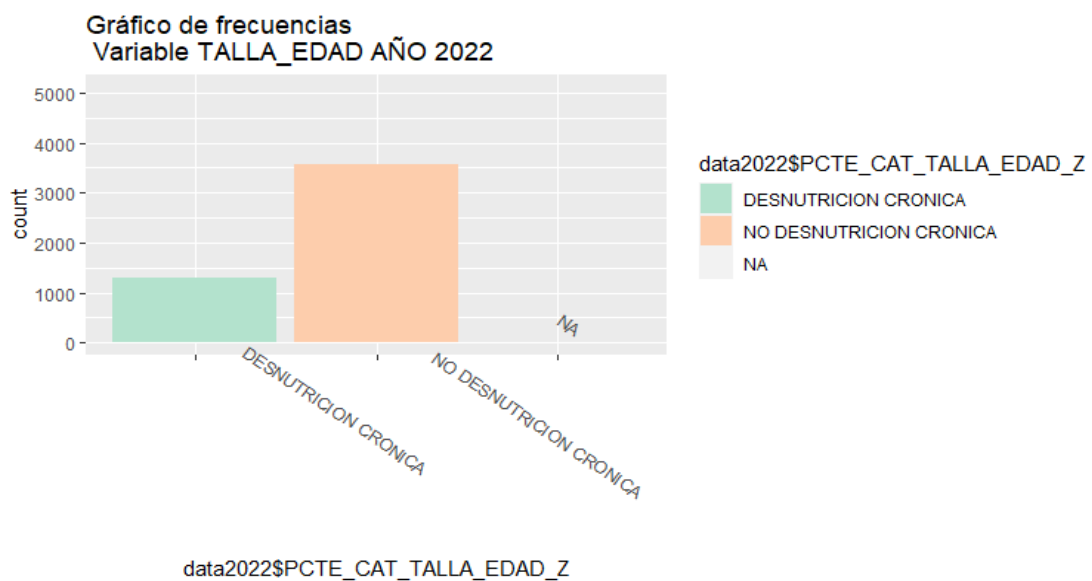


Gráfico 15-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2022

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Según la distribución estadística de frecuencias de la variable talla en función de la edad, es considerada como la variable respuesta, ya que indica de todos los pacientes que fueron atendidos quiénes padecen de desnutrición crónica y quienes no, en el año 2020 se tiene un total de 1813 (22%) pacientes que sufren de desnutrición crónica de un total de 8278, en el año 2021 un total de 4256 (21%) de niños que tienen desnutrición crónica de un total de 20312 y finalmente en el año 2022 un total de 3787 (38%) de un total de 9965 niños atendidos.

Variable: Peso en Función de la Edad

Tabla 7-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable peso en Función de la edad

PESO_EDAD	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bajo Peso	383	49,15%	698	2,10%	426	4,27%
Bajo Peso Severo	320	29,01%	412	1,17%	238	2,39%
NA	2425		10697	25,12%	5103	51,21%
Normal	4566	513,80%	7296	17,95%	3646	36,59%
Normal/Seguimiento	521	79,86%	1134	2,48%	504	5,06%
Peso Elevado para la Edad	63	5,28%	75	0,24%	48	0,48%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

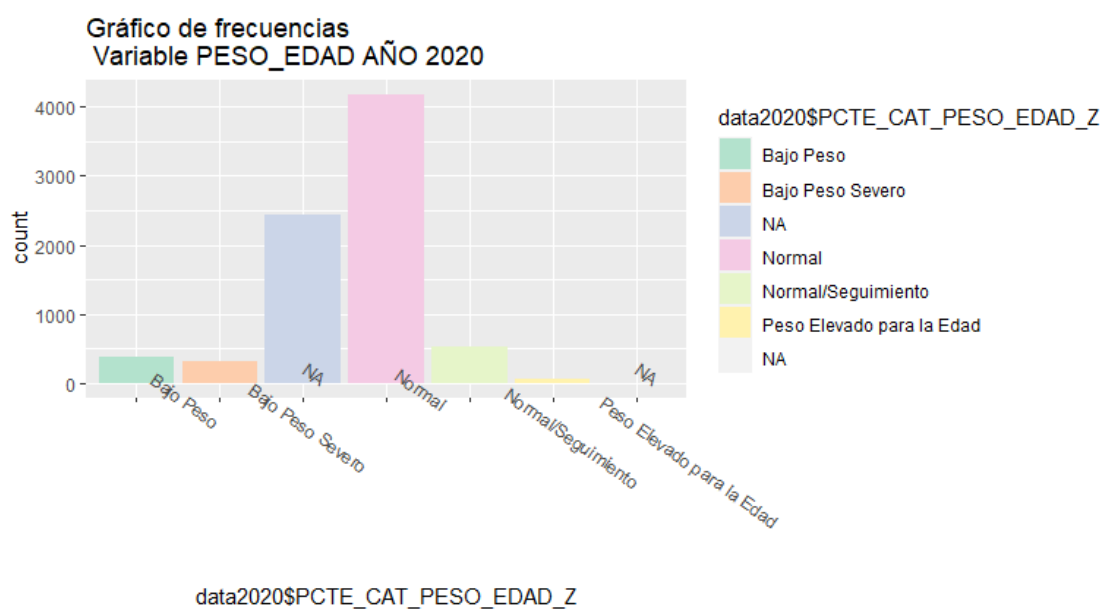


Gráfico 16-4: Gráfico de la variable Peso_Edad año 2020

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

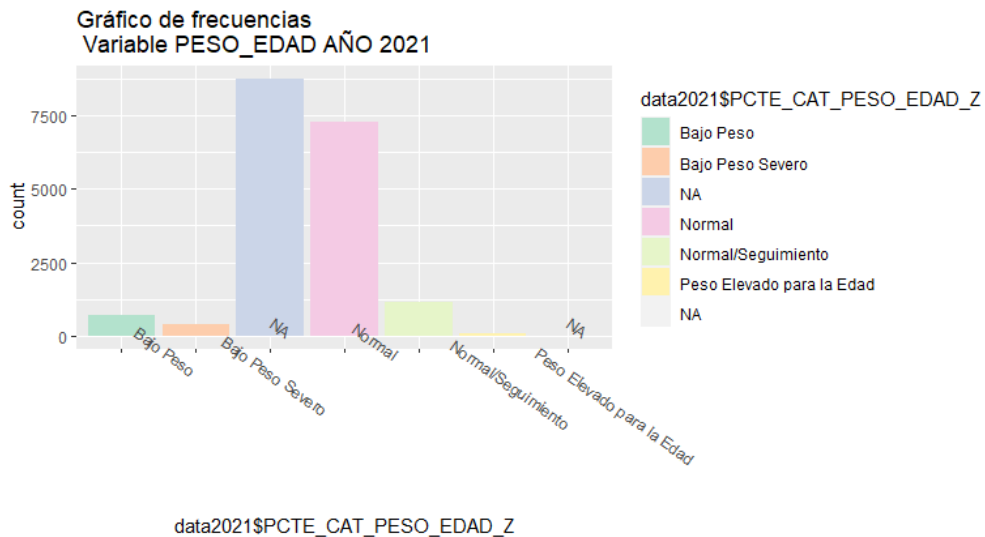


Gráfico 17-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2021

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

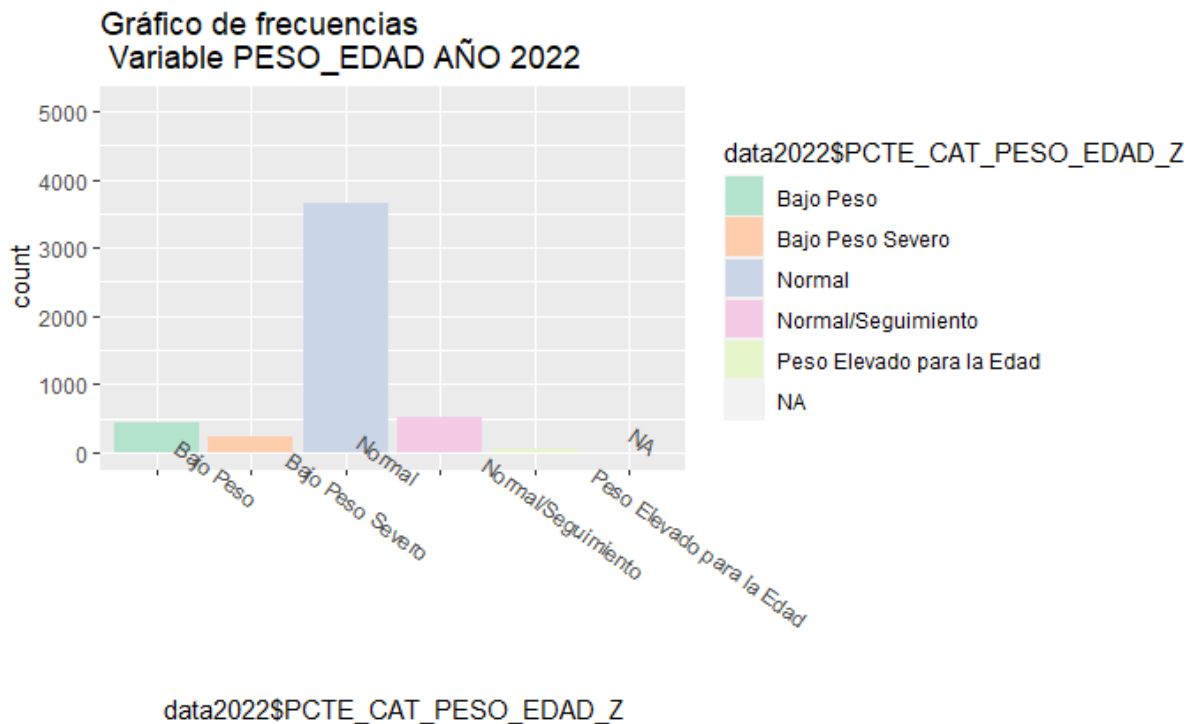


Gráfico 18-4: Gráfico de la variable Talla_Edad año 2022

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Según la **tabla 7-4**, se tiene la distribución de frecuencias de la variable peso en función de la edad, se tiene en el año 2020, un máximo de 4566 de un total de 8278 considerado como Normal y un mínimo de niños que tienen un peso elevado, en el año 2021 la mayoría de pacientes tienen un peso Normal, así como también en el año 2022.

Variable: IMC en Función de la Edad

Tabla 8-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable IMC en Función de la edad

IMC_EDAD	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Emaciado	226	2,73%	318	1,57%	132	1,32%
NA	2438	29,45%	10735	52,85%	5119	51,37%
Normal	4044	48,85%	7950	39,14%	3941	39,55%
Normal/Intervención inmediata	5	0,06%	1	0,00%	2	0,02%
Normal/Seguimiento	859	10,38%	856	4,21%	452	4,54%
Obesidad	80	0,97%	76	0,37%	74	0,74%
Severamente Emaciado	487	5,88%	112	0,55%	76	0,76%
Sobrepeso	139	1,68%	264	1,30%	169	1,70%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

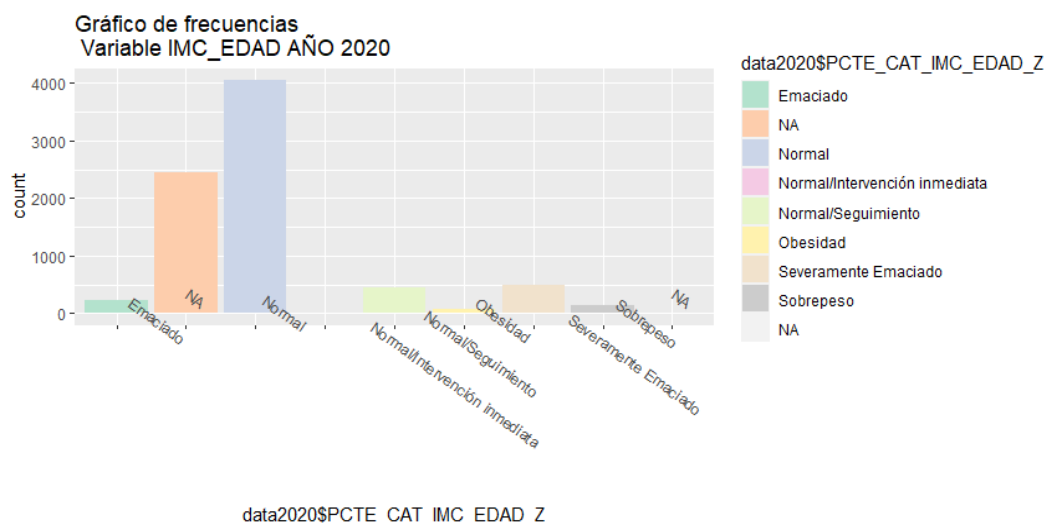


Gráfico 19-4: Gráfico de la variable IMC_Edad año 2020

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

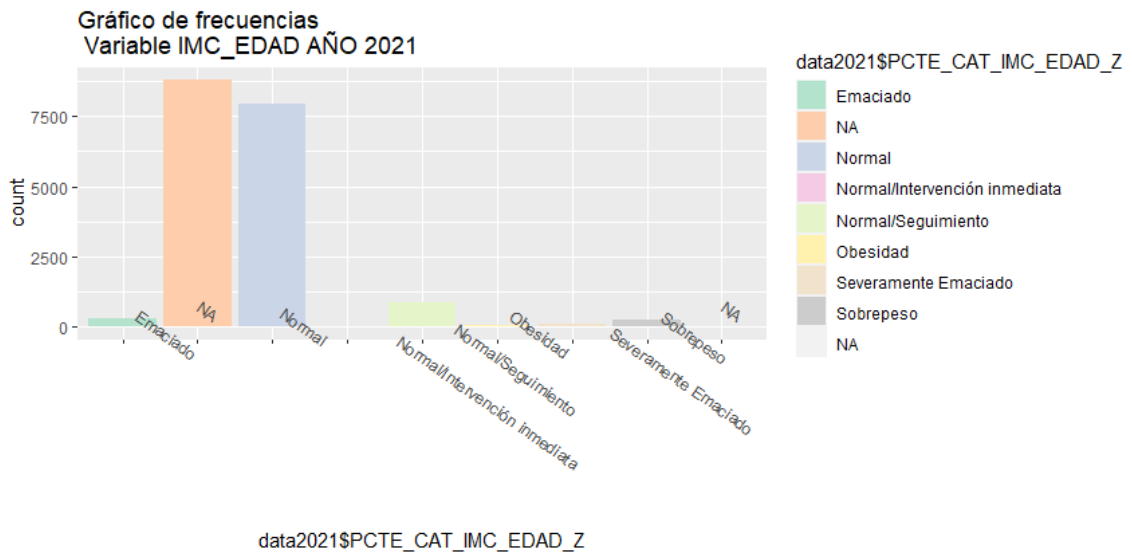


Gráfico 20-4: Gráfico de la variable IMC_Edad año 2021

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

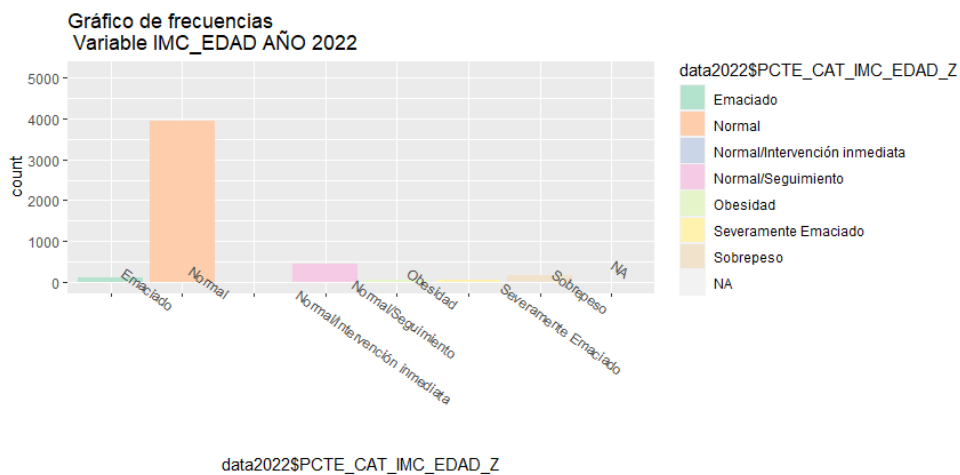


Gráfico 21-4: Gráfico de la variable IMC_Edad año 2022

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Según la Tabla 8-4, se tiene la distribución de frecuencias de variable IMC en función de la edad, en el año 2020, se tiene un máximo porcentaje perteneciente al 48.85% de pacientes que tiene su índice de masa corporal Normal, en el año 2021 de igual manera se tiene un total de 7950 de un total de 20312 que tienen su IMC como Normal y finalmente en el año 2022 el total de 3941 de un total de 9965 niños que cuentan con su índice de masa corporal normal.

Variable: Peso en Función de la Talla

Tabla 9-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Peso en Función de la Talla

PESO_TALLA	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Emaciado	215	2,60%	316	1,56%	148	1,53%
NA	2850	34,43%	10909	53,71%		0,00%
Normal	4259	51,45%	7768	38,24%	3823	39,56%
Normal/Intervención inmediata	1	0,01%	8	0,04%	2	0,02%
Normal/Seguimiento	546	6,60%	859	4,23%	5392	55,79%
Obesidad	91	1,10%	67	0,33%	63	0,65%
Severamente Emaciado	110	1,33%	111	0,55%	57	0,59%
Sobrepeso	206	2,49%	274	1,35%	180	1,86%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9665	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

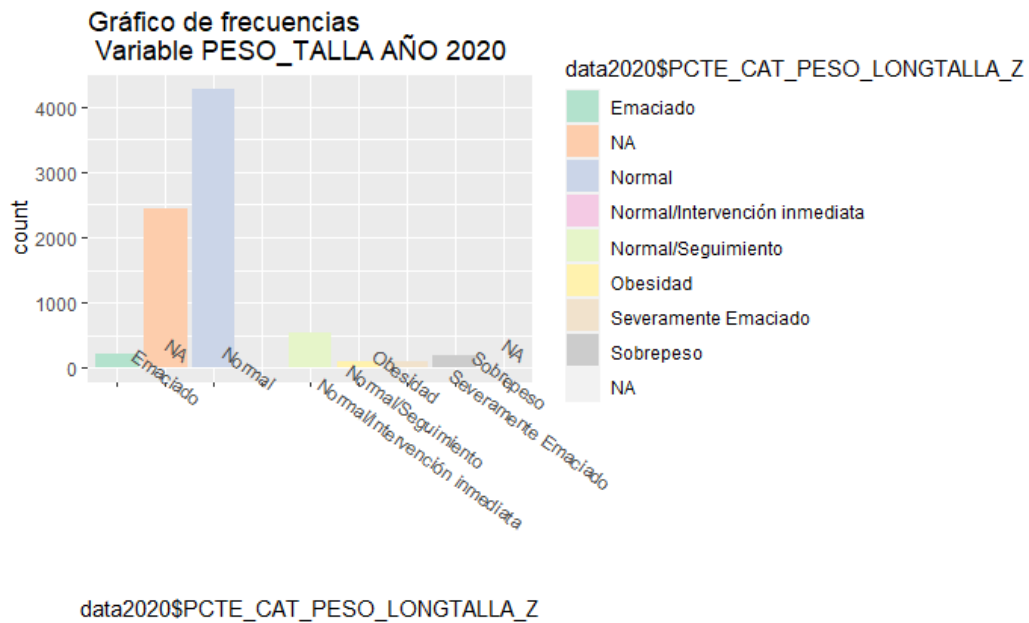
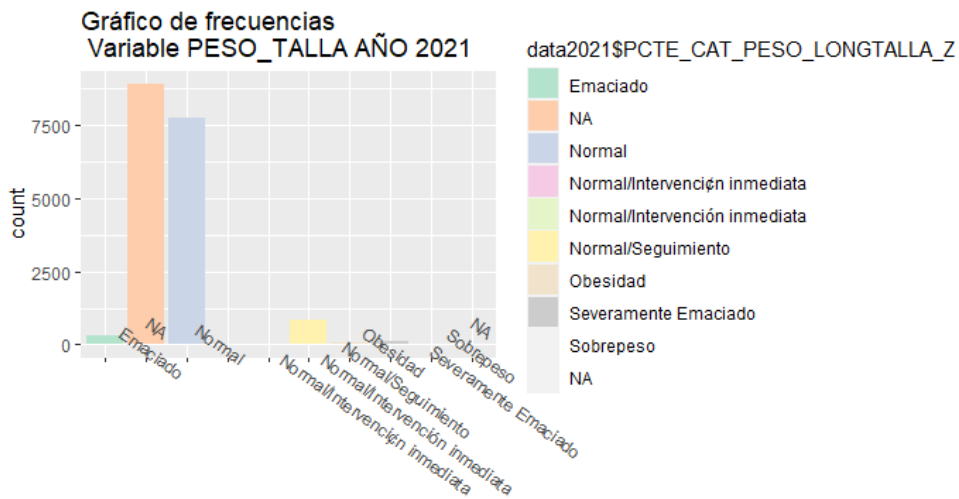


Gráfico 22-4: Gráfico de la variable Peso_Talla año 2020

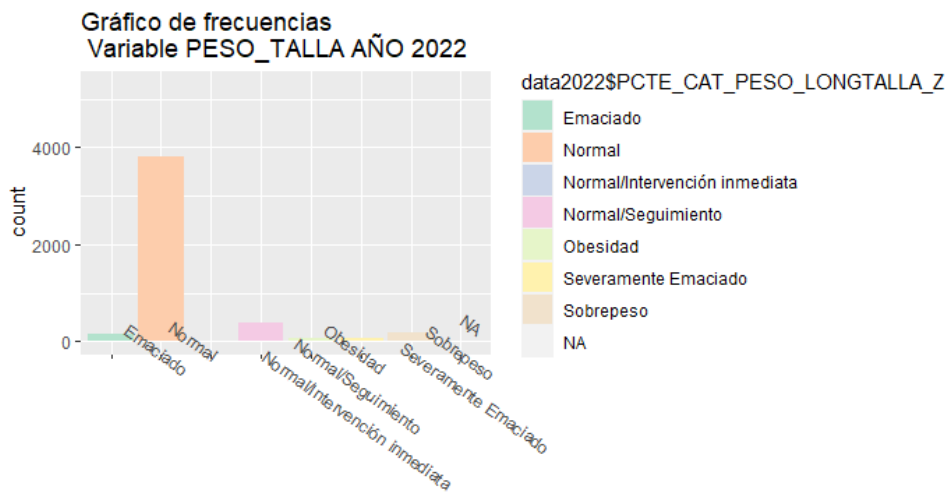
Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022



data2021\$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z

Gráfico 23-4: Gráfico de la variable Peso_Talla año 2021

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022



data2022\$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z

Gráfico 24-4: Gráfico de la variable Peso_Talla año 2022

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante la Tabla 9-4, se tiene la distribución de frecuencias de la variable Peso en función de la Talla del paciente, en el año 2020 se tiene una frecuencia máxima de 4259 pacientes que tienen el peso normal, en el año 2021 se tiene 7768 de un total de 20312 que tienen el peso normal, 316 que tienen el peso emaciado pertenecientes al 1.56% y finalmente en el año 2022 una frecuencia alta de 5392 niños que tienen el peso normal.

Variable: Atención

Tabla 10-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Atención

ATENCIÓN	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Primera	6553	79%	11190	55%	5348	55%
Subsecuente	1608	19%	2781	14%	1347	14%
NA	117	1%	6341	31%	2970	31%
	8278	100%	20312	100%	9665	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

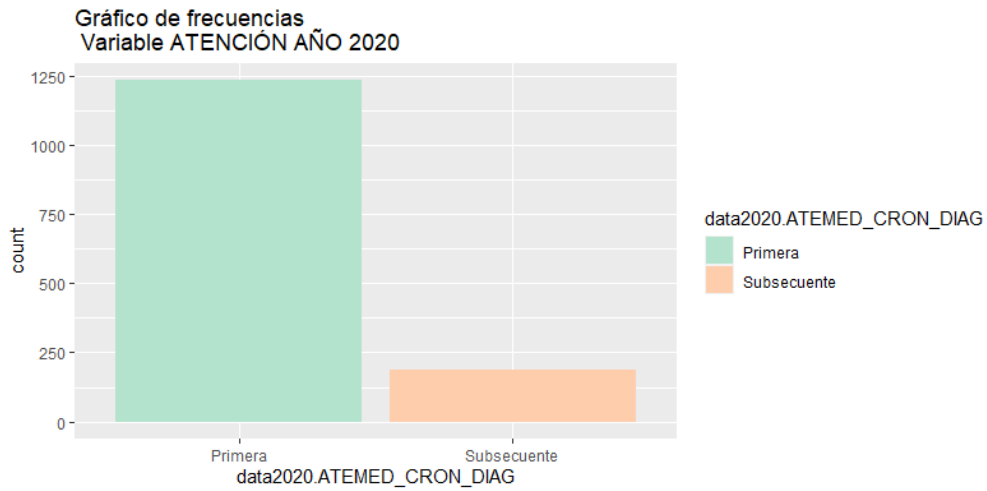


Gráfico 25-4: Gráfico de la variable Atención año 2020

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

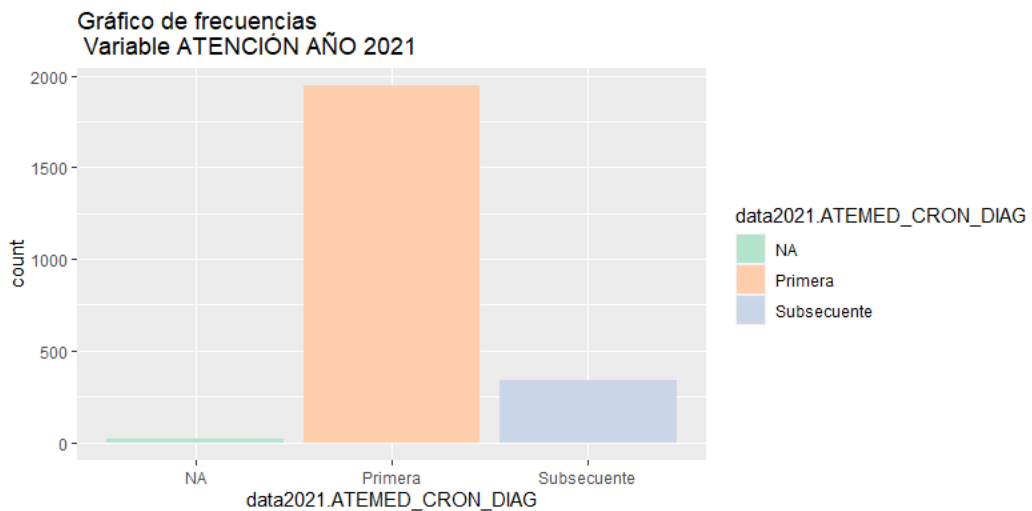


Gráfico 26-4: Gráfico de la variable Atención año 2021

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

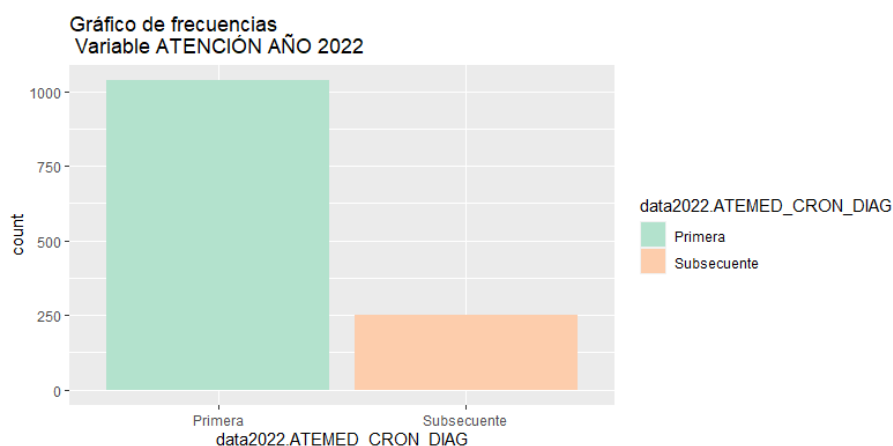


Gráfico 27-4: Gráfico de la variable Atención año 2022

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Según la **Tabla 10-4**, se tiene la distribución de frecuencias de la variable atención, la cual refleja que, en los tres años, se tiene que la atención de los pacientes es primera; es decir que es la primera vez que fueron atendidos en el hospital y diagnosticados.

Variable: Discapacidad

Tabla 11-4: Distribución estadística de frecuencias de la variable Discapacidad

DISCAPACIDAD	2020		2021		2022	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FISICA	72	1%	63	0,31%	51	0,51%
INTELLECTUAL	18	0%	63	0,31%	29	0,29%
NA	8187	99%	20155	99,23%	9864	98,99%
VISUAL	1	0%	31	0,15%	21	0,21%
TOTAL GENERAL	8278	100%	20312	100%	9965	100%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

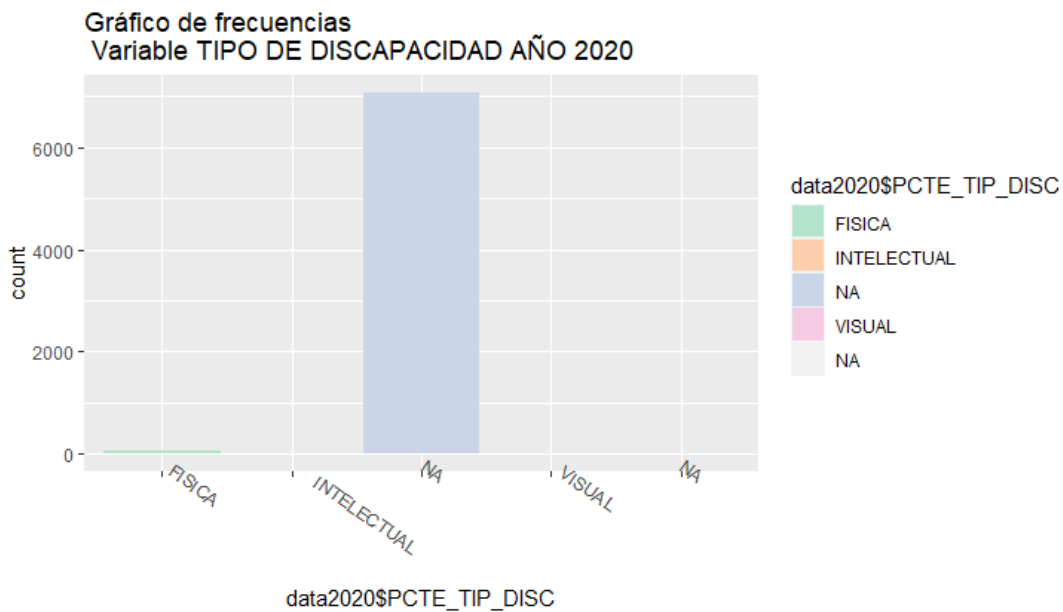


Gráfico 28-4: Gráfico de la variable Discapacidad año 2020

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

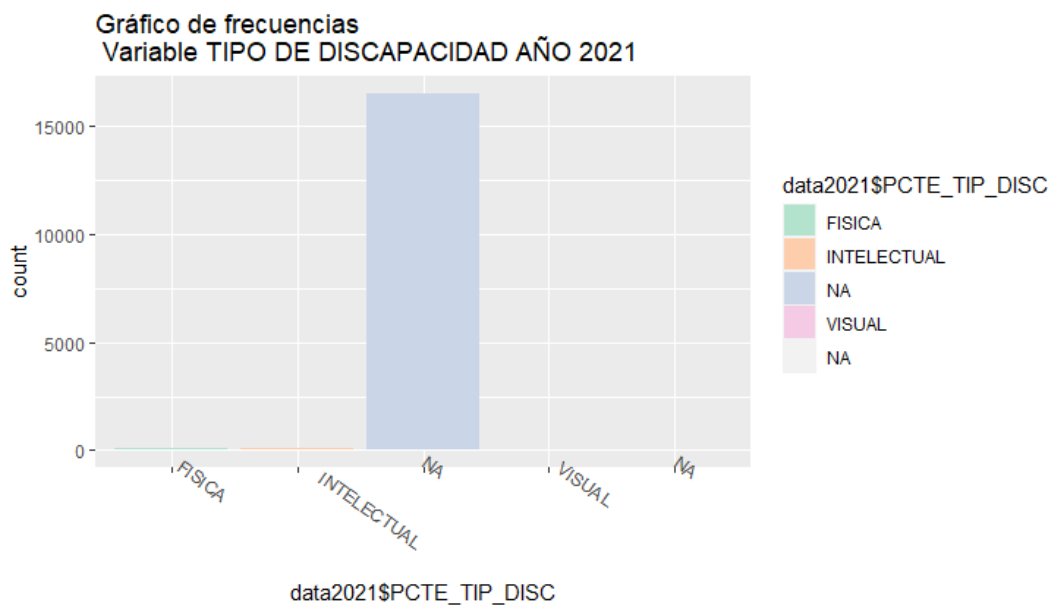


Gráfico 29-4: Gráfico de la variable Discapacidad año 2021

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Según la **tabla 11-4**, refleja la distribución estadística de frecuencias de la variable discapacidad, en el año 2020 se tiene una frecuencia máxima de NA; es decir que no tiene ningún tipo de discapacidad, en el 2021 el 99.23% de niños no tienen ningún tipo de discapacidad y finalmente en el año 2022 se tiene 9864 que no poseen ningún tipo de discapacidad.

4.2 Modelo de Regresión

Para el análisis de regresión se realiza la unión de todos los individuos de los tres años, mediante una partición al conjunto de datos con el 70% de muestra y el 30% restante como de validación, la información está realizado en el software Matlab debido a la numerosidad de información.

Información de respuesta

Tabla 12-4: Información de la variable respuesta

Variable	Valor	Conteo
PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z	0	1235 (Evento)
	1	5907
	Total	7142

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

El modelo de regresión pronostica la probabilidad de ocurrencia de que un paciente tenga desnutrición crónica

Análisis de Varianza

Tabla 4-4: Análisis de Varianza

Fuente	GL	Prueba de Wald	
		Chi-cuadrada	Valor p
Regresión	6	693,05	0,000
PCTE_ANIOS	1	97,86	0,000
PCTE_AUTID_ETN	1	13,37	0,000
PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z	1	362,30	0,000
PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z	1	243,29	0,000
ATEMED_CRON_DIAG	1	42,98	0,000
PCTE_TIP_DISC	1	26,04	0,000

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Los coeficientes de la ecuación de regresión logístico son menores al nivel de significancia, es por eso que se procede a rechazar la hipótesis nula, la cual viene denotada por: Ho: No son significativos para predecir si un paciente sufre de enfermedades crónicas.

Mediante el método de eliminación de términos hacia atrás con un nivel de significancia del 5% se tiene que las variables significativas son: Edad del paciente, etnia, peso en función de la edad, IMC en función de la edad, atención médica y el tipo de discapacidad.

Ecuación de regresión

$$P(0) = \frac{\exp(Y')}{1 + \exp(Y')} \quad (12)$$

donde:

$$\begin{aligned} Y' = & 2.890 - 0.2715 \text{ PCTE ANIOS} - 0.1275 \text{ PCTE AUTID ETN} & (13) \\ & - 0.6661 \text{ PCTE CAT PESO EDAD Z} \\ & + 0.3173 \text{ PCTE CAT IMC EDAD Z} \\ & + 0.5921 \text{ ATEMED CRON DIAG} \\ & - 0.729 \text{ PCTE TIP DISC} \end{aligned}$$

Pruebas de bondad del ajuste

Tabla 14-4: Propiedades de bondad de ajuste

Prueba	GL	Chi-cuadrada	Valor p
Desviación	7135	5788,93	1,000
Pearson	7135	7934,98	0,000
Hosmer- Lemeshow	8	333,77	0,000

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

El modelo no presenta un buen ajuste, debido a que se tiene valores de p-value menores a 0.05; es decir el modelo de regresión no es significativo para pronosticar la ocurrencia de que un niño padezca de desnutrición crónica.

4.3 Análisis de correspondencias múltiples

Para el análisis de correspondencias múltiples se lo realiza de manera anual, con el fin de obtener una visualización perceptual significativa en los gráficas.

AÑO 2020

Visualización conjunta del Sexo, Nacionalidad, Etnia y Diagnóstico

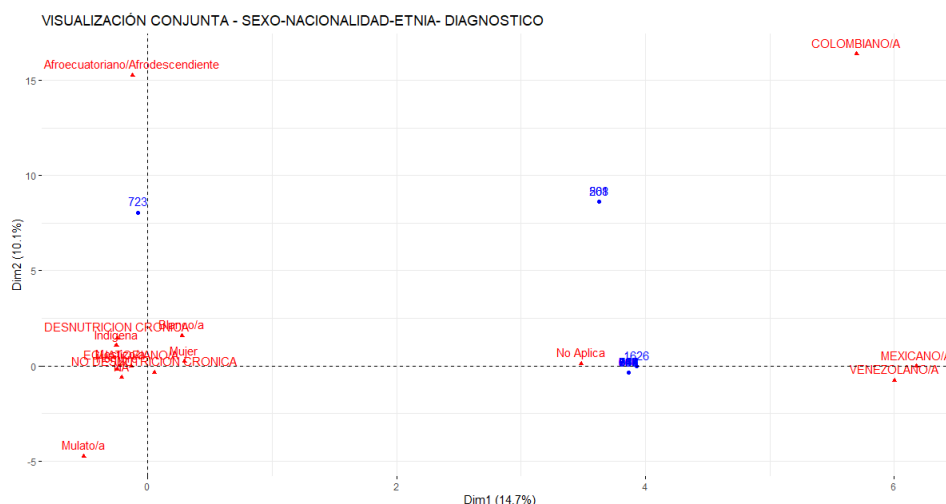


Gráfico 30-4: Mapa perceptual de Sexo, Nacionalidad, Etnia y Diagnóstico

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Con el fin de una visualización significativa del mapa perceptual y por el excesivo número de categorías se realiza por partes el análisis de correspondencias en función de la variable dependiente, en la cual detalla si un paciente padece o no de desnutrición crónica, se llega a concluir mediante 4 variables muy importantes como son: sexo, nacionalidad, etnia y el diagnóstico mediante un mapa bidimensional reducido que la mayoría de pacientes que suelen padecer de desnutrición crónica son de nacionalidad Ecuatoriana comúnmente los niños indígenas, los pacientes de otra nacionalidad como los Mexicanos, Venezolanos no suelen tener desnutrición crónica, por lo que se debería estudiar las condiciones en la que suelen residir los niños para conocer el estado de vivienda en la que suelen vivir y concluir en base a otras situaciones que pueden tener un efecto significativo a contraer de desnutrición crónica.

Visualización conjunta de la Variable Atención y Diagnóstico

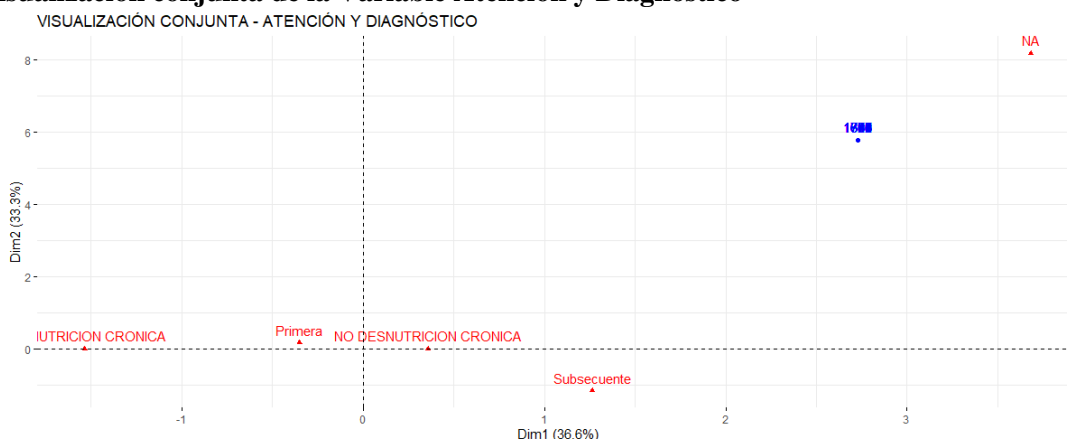


Gráfico 31-4: Mapa perceptual de la variable Atención y Diagnóstico

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante el gráfico se desea conocer si la atención médica es primera o subsecuente, con el gráfico de percepción se visualiza que la atención médica no tiene ninguna relación entre las categorías de las variables de la variable atención con sufrir de desnutrición crónica.

AÑO 2021

Visualización conjunta del Sexo, Nacionalidad, Etnia y Diagnóstico

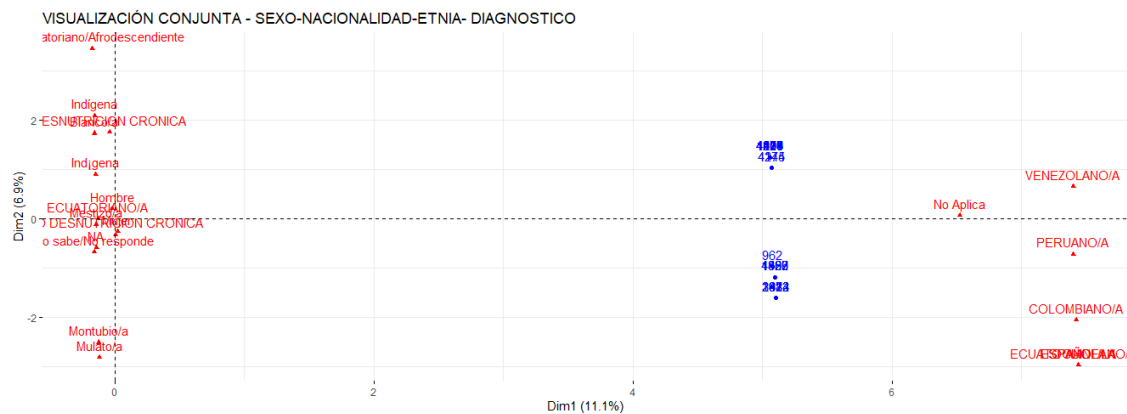


Gráfico 32-4: Mapa perceptual de la variable Sexo, Nacionalidad, Etnia y Diagnóstico

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante el Gráfico 33-4, se visualiza que, en el año 2021, los niños que suelen padecer de desnutrición crónica suelen ser indígenas de sexo masculino, comúnmente las personas que suelen ser de otra nacionalidad no diagnostican desnutrición crónica.

Visualización conjunta de la Variable Atención y Diagnóstico

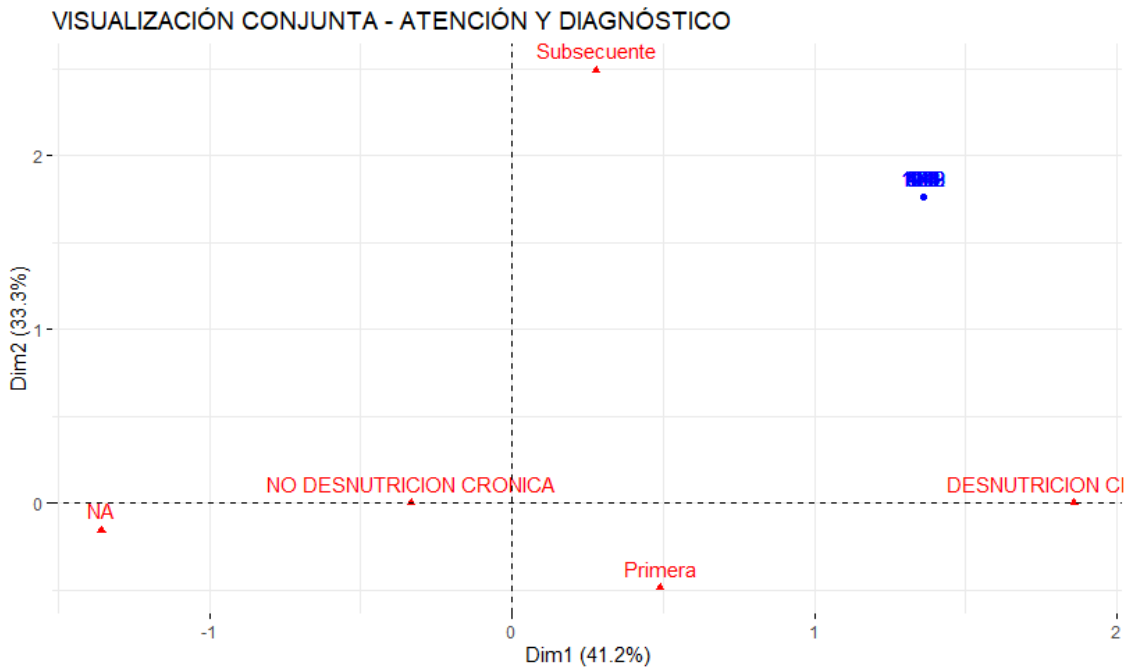


Gráfico 33-4: Mapa perceptual de la variable Atención y Diagnóstico

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante el gráfico 34-4, se refleja que las categorías de la variable atención médica, no tienen ningún tipo de relación entre las categorías de la variable diagnóstico, es decir que no importa si los niños son atendidos primera vez o van realizando un análisis subsecuente para tratar la desnutrición crónica.

AÑO 2022

Visualización conjunta del Sexo, Nacionalidad, Etnia y Diagnóstico

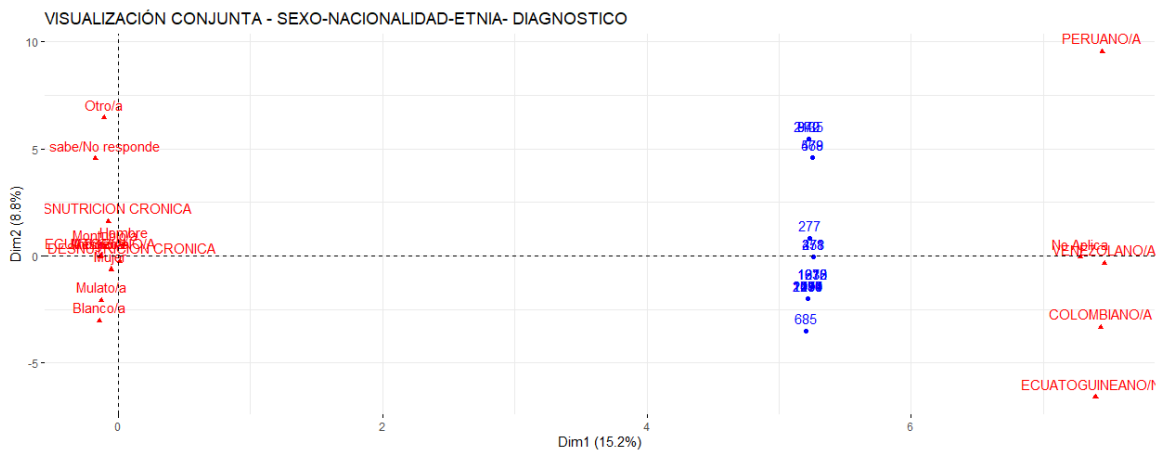


Gráfico 34-4: Mapa perceptual de las variables Sexo, Nacionalidad Etnia y Diagnóstico

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Se visualiza en el año 2022, que la mayoría de pacientes atendidos son de sexo masculino, de nacionalidad Ecuatoriana, que se consideran mestizos, los de nacionalidad extranjera no suelen padecer de desnutrición crónica.

Visualización conjunta de la Variable Atención y Diagnóstico

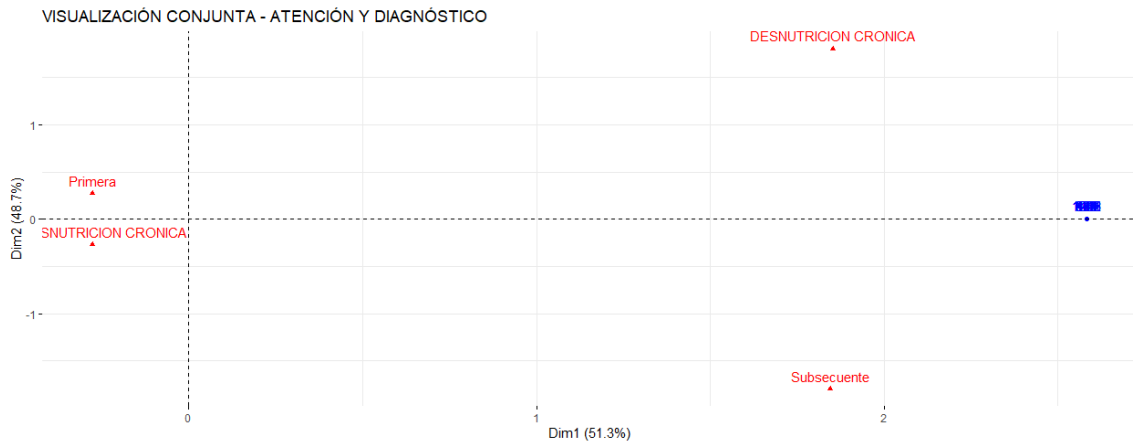


Gráfico 35-4: Mapa perceptual de las variables Atención y Diagnóstico

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante el gráfico se muestra que la categoría de la variable Atención (primera), tiene una distancia mínima con la categoría de No desnutrición crónica de la variable Diagnóstico esto quiere decir que la mayoría de los pacientes revisados por primera vez no poseen desnutrición crónica.

Comparativa de los Modelos

Curva ROC y Matriz de Confusión

Análisis de Regresión

Tabla 15-4: Matriz de confusión-Regresión

MATRIZ DE CONFUSIÓN		PREDICCIÓN	
		SI	NO
OBSERVACIÓN	SI	751	1115
	NO	1023	2906

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

$$Exactitud = \frac{VP + VN}{VP + FP + FN + VN} = 0.6311 \quad (14)$$

$$\text{Precisión} = \frac{VP}{VP + FP} = 0.4233 \quad (15)$$

$$\text{Sensibilidad} = \frac{VP}{VP + FN} = 0.4025 \quad (16)$$

$$\text{Especificidad} = \frac{VN}{VP + FP + FN + VN} = 0.5015 \quad (17)$$

Según la matriz de confusión se tiene una exactitud del 63.11% es decir que las predicciones mediante el modelo de regresión son correctas, se tiene una precisión del 42.33% de las identificaciones positivas fueron correctas, una sensibilidad del 40.25% y una especificidad del 50.15% de eficiencia en la clasificación de los niños.

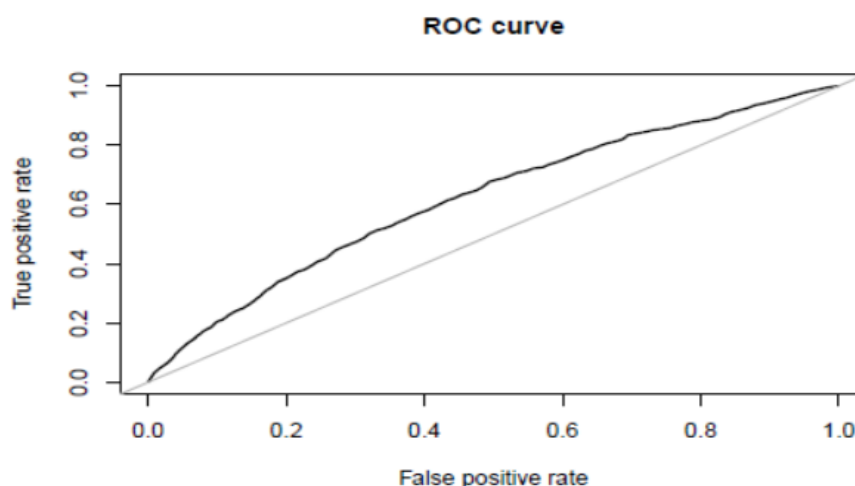


Gráfico 36-4: Curva Roc- Análisis de Regresión

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Haciendo uso del análisis de regresión se tiene un porcentaje de área bajo la curva de 62.21% por lo que no es considerado el modelo como significativo para el estudio; es decir no se tiene un buen ajuste.

Matriz de Confusión y Curva ROC

Análisis de Correspondencias Múltiples

Tabla 16-4: Matriz de confusión - ACM

MATRIZ DE CONFUSIÓN	PREDICCIÓN
---------------------	------------

		SI	NO
OBSERVACIÓN	SI	731	1285
	NO	877	2902

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

$$Exactitud = \frac{VP + VN}{VP + FP + FN + VN} = 0.3479 \quad (18)$$

$$Precisión = \frac{VP}{VP + FP} = 0.4546 \quad (19)$$

$$Sensibilidad = \frac{VP}{VP + FN} = 0.33811 \quad (20)$$

$$Especificidad = \frac{VN}{VP + FP + FN + VN} = 0.5008 \quad (21)$$

Mediante las métricas obtenidas de la matriz de confusión del método de análisis de correspondencias múltiples se tiene una exactitud del 34.79%; es decir la cantidad de predicciones positivas que fueron correctas, se tiene un 45.46% de casos positivos detectados, se tiene la capacidad del 33.81% de detectar correctamente si un paciente sufre de enfermedades crónicas y una especificidad del 50.08%.

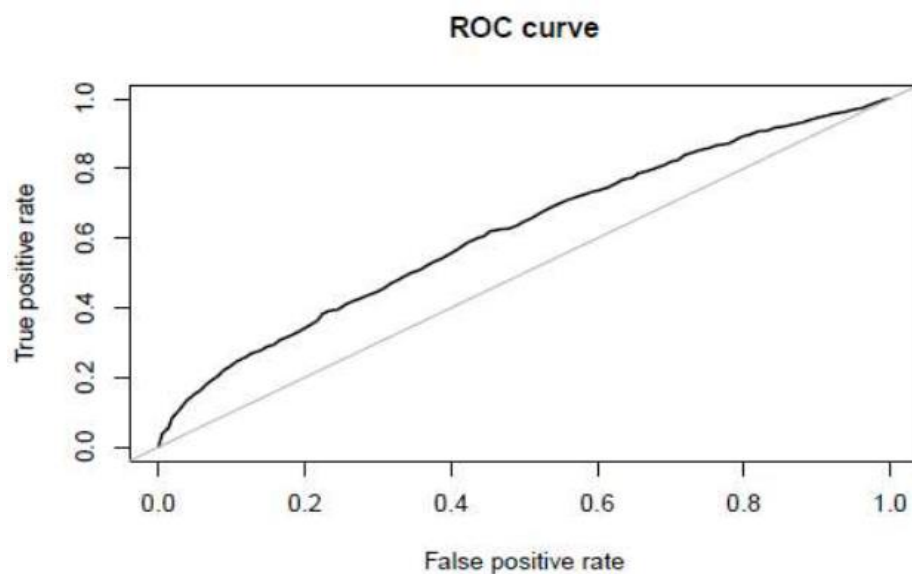


Gráfico 37-4: Curva Roc-Análisis de Correspondencias Múltiples

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Mediante el método evaluador de clasificadores Curva Roc, se tiene un valor de AUC de 65.23% para el modelo construido, es decir no tiene poder predictivo.

Comparación

Tabla 17-4: Comparación AUC

MODELOS	Áreas Bajo la Curva (AUC)
Modelo de Regresión Logística	62.21%
Análisis de Correspondencias Múltiples	65.23%

Elaborado por: Jhonatan B. Cuadrado M. 2022

Para conocer si un clasificador es significativamente potencial, el valor del área bajo la curva (AUC) tiene que tender a 1 para ser considerado ideal, en este caso, se tiene valores de AUC menores al 70% en ambos modelos, sin embargo se destaca que el análisis de correspondencias múltiples es el mejor método de clasificación teniendo un AUC de 65.23%, a pesar de que la diferencia es mínima con el análisis de regresión, se tiene una tasa más alta de verdaderos positivos y una baja tasa de falsos positivos.

CONCLUSIONES

- El marco teórico de los factores asociados a la desnutrición infantil permitió conocer las opiniones, resultados e investigaciones que han realizado en base a los factores que influyen a sufrir de desnutrición crónica en los niños, cuyos factores es tener un deficiente acceso a los servicios básicos y en un ambiente saludable, los mismos que permiten tener una idea general acerca de cuáles son las posibles causas y vincularlas con la información proporcionada.
- La información proporcionada por el Hospital fue analizada mediante un análisis exploratorio de datos, en el cual mostró que en el mes de enero normalmente los niños acuden al hospital a realizarse las revisiones correspondientes, la mayoría suelen ser varones, normalmente son niños que tienen meses de edad, es decir menores a un año, en gran cantidad de la provincia de Chimborazo, la variable dependiente nos permite conocer que en promedio el 25% de pacientes sufren de desnutrición crónica, a pesar de que su peso y el índice de masa corporal (IMC) sea considerado como normal y finalmente se visualiza que la mayoría de niños no suelen tener discapacidad.
- La relación existente entre los factores asociados a la desnutrición se realizó con la aplicación del análisis de regresión logística, la cual permite conocer el modelo que sigue la información de cual se concluye que no es una técnica significativa para la predicción de la información proporcionada y por otro lado mediante la técnica multivariante de análisis de correspondencias múltiples(ACM) se tiene que los niños que padecen de desnutrición crónica son aproximadamente de un año de edad son mestizos de nacionalidad Ecuatoriana y no tienen discapacidad, el ACM se tiene mejores resultados que nos permite cumplir con el objetivo planteado.
- La comparativa entre las dos técnicas empleadas, mediante la matriz de confusión y el método gráfico de la curva Roc, se tiene que el análisis de correspondencias múltiples es el mejor método de clasificación teniendo un AUC de 65.23%, a pesar de que la diferencia es mínima con el análisis de regresión, se tiene una tasa más alta de verdaderos positivos y una baja tasa de falsos positivos, lo que nos permite predecir los pacientes que pueden padecer de desnutrición crónica.

RECOMENDACIONES

- En base al análisis realizado es significativo aplicar las diferentes técnicas multivariantes proporcionadas por la estadística a los datos en diferentes softwares para corroborar los resultados obtenidos y obtener conclusiones de mejora para la sociedad y con ello tomar decisiones al respecto.
- Con respecto a la información obtenida es importante recolectar una información amplia y centrada netamente para el estudio (si tiene alcantarillado, servicios básicos, que alimentos suelen ingerir comúnmente, consumo de bebidas con preservantes, consumo de comida chatarra, consumo de alimentos cítricos, etc.), con el fin de obtener información más precisa y hacer uso de las técnicas de la estadística para tomar decisiones sobre el caso, considerando que en base a esta generación dependerán grandes cambios en la sociedad.
- Realizar campañas, afiches, capacitaciones acerca de la desnutrición infantil, las causas y los factores que influyen a sufrir de desnutrición crónica y cuáles serían los posibles efectos que contraen a padecer de esta enfermedad de impacto a nivel mundial.

BIBLIOGRAFÍA

Flores Muñoz Pablo Javier, Congacha Ortega Giorgia Nohelia . (2021). FACTORES ASOCIADOS A LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN ECUADOR. ESTUDIO BASADO EN MODELOS DE REGRESIÓN Y ÁRBOLES DE CLASIFICACIÓN. *PERFILES*.

ARMIJOS ARMIJOS, J. M., & HERRERA HERRERA, M. E. (2016). FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MALNUTRICIÓN DE LOS NIÑOS/AS DE LA ESCUELA “ALFONSO MORENO MORA” PARROQUIA TARQUI PERIODO 2016.

CONGACHA, G. (2020). COMPARACIÓN DE MODELOS LOGÍSTICOS Y ÁRBOLES DE DECISIÓN PARA IDENTIFICAR Y PREDECIR FACTORES ASOCIADOS A LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL BASADOS EN LA ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN – ENSANUT 2018-2019.

Cuadras, C. M. (2018). NUEVOS MÉTODOS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE. 161-186.

ENSANUT. (2018). *INEC*. Obtenido de INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Principales%20resultados%20ENSANUT_2018.pdf

Fernández, E. A. (2011). Análisis de Correspondencia para estudiar la relación entre algunas variables medidas a partir de la encuesta nacional de opinión pública del Año 2006 (enopu-06).

Gobierno de la República del Ecuador, S. T. (2022). *Gobierno de la República del Ecuador*. Obtenido de <https://www.infancia.gob.ec/que-es-la-desnutricion-cronica-infantil/>

González, R. A. (s.f.). Diagnóstico de la Situación de las Personas Dependientes en el Medio Rural .

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). (Interamericana, Ed.) México DF, DF, Mexico: Mc Graw-Hill.

OMS. (s.f.). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

ONU. (s.f.). *Noticias ONU Mirada global Historias humanas*. Obtenido de NACIONES UNIDAS.

Peláez, I. M. (2006). Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística . En I. M. Peláez, *MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA ENFERMERÍA NEFROLÓGICA* (pág. 201).

Peña, D. (2002). *ANÁLISIS DE DATOS MULTIVARIANTES*.

Pérez Padilla, C. A., Ramos Argilagos, M., Pérez Padilla, C. A., & Guerrero Caicedo, R. (2021). La desnutrición infantil en Ecuador. Una revisión de literatura. *Ministerio del Poder popular Para la Salud*.

Roldán, P. N. (s.f.). *Ecomipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/modelo-de-regresion.html>

Salud, O. M. (9 de Junio de 2021). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

Salud, O. P. (2022). *OPS*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14778:inequality-exacerbates-hunger-malnutrition-and-obesity-in-latin-america-and-the-caribbean&Itemid=1926&lang=es

TIBCO. (2022). *TIBCO*. Obtenido de TIBCO Connected Intelligence: <https://www.tibco.com/es/reference-center/what-is-correspondence-analysis#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20correspondencia%2C%20tambi%C3%A9n,%20m%C3%A1s%20puntos%20de%20datos>.

Unicef. (2022). *UNICEF*. Obtenido de <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrición-crónica-infantil>

UNICEF. (s.f.). *UNICEF*. Obtenido de UNICEF: <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrición>

UNICEF, PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2019). EL ESTADO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN EN EL MUNDO. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura sobre EL ESTADO DEL MUNDO*. Obtenido de EL ESTADO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICION EN EL MUNDO: <https://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>



ANEXOS

ANEXO A CODIGO EN R-STUDIO

```
library(FactoMineR)
```

```
library(ade4)
```

```
library(FactoClass)
```

```
library(factoextra)
```

```
library(FactoMineR)
```

```
library(missMDA)
```

```
library(openxlsx)
```

```
library(scales)
```

```
library(plotly)
```

```
library(magrittr)
```

```
library(ggplot2)
```

```
library(plotrix)
```

```
library(tidyverse)
```

```
library(RColorBrewer)
```

```
library(skimr)
```

```
setwd("C:/Users/PC JHONATAN/Desktop/PROYECTO JONATHAN")
```

```
data2020 <- read.xlsx("2020.xlsx",na.strings = T,rowNames = F,sheet = '2020')
```

```
data2021 <- read.xlsx("2021.xlsx",na.strings = T,rowNames = F,sheet = '2021')
```

```
data2022 <- read.xlsx("2022.xlsx",na.strings = T,rowNames = F,sheet = '2022')
```

```
data20<-
```

```
data.frame(data2020$MES,data2020$PCTE_PCTE_SEXO,data2020$PCTE_ANIOS,data2020$  
PCTE_NACIONALIDAD,data2020$PCTE_PESO,data2020$PCTE_TALLA,data2020$PCTE_  
AUTID_ETN,data2020$PCTE_DES_PROV,
```

```
data2020$PCTE_DES_CANT,data2020$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,data2020$PCTE_CA  
T_PESO_EDAD_Z,data2020$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,data2020$PCTE_CAT_PESO_LO  
NGTALLA_Z,
```

```
data2020$ATEMED_DES_CIE10,data2020$ATEMED_CRON_DIAG,data2020$PCTE_TIP_  
DISC)
```

```
data21<-
data.frame(data.frame(data2021$MES,data2021$PCTE_PCTE_SEXO,data2021$PCTE_ANIOS,da
ta2021$PCTE_NACIONALIDAD,data2021$PCTE_PESO,data2021$PCTE_TALLA,data2021$P
CTE_AUTID_ETN,data2021$PCTE_DES_PROV,
```

```
data2021$PCTE_DES_CANT,data2021$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,data2021$PCTE_CAT_
PESO_EDAD_Z,data2021$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,data2021$PCTE_CAT_PESO_LONGTA
LLA_Z,
```

```
data2021$ATEMED_DES_CIE10,data2021$ATEMED_CRON_DIAG,data2021$PCTE_TIP_DIS
C))
```

```
data22<-
data.frame(data.frame(data2022$MES.DE.ATENCION,data2022$PCTE_PCTE_SEXO,data2022$
PCTE_ANIOS,data2022$PCTE_NACIONALIDAD,data2022$PCTE_PESO,data2022$PCTE_TA
LLA,data2022$PCTE_AUTID_ETN,data2022$PCTE_DES_PROV,
```

```
data2022$PCTE_DES_CANT,data2022$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,data2022$PCTE_CAT_
PESO_EDAD_Z,data2022$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,data2022$PCTE_CAT_PESO_LONGTA
LLA_Z,
```

```
data2022$ATEMED_DES_CIE10,data2022$ATEMED_CRON_DIAG,data2022$PCTE_TIP_
DISC))
```

```
## PREPROCESAMIENTO DE DATOS###
```

```
data2020$MES
data2020$PCTE_PCTE_SEXO
data2020$PCTE_ANIOS
data2020$PCTE_NACIONALIDAD
data2020$PCTE_PESO
data2020$PCTE_TALLA
data2020$PCTE_AUTID_ETN
data2020$PCTE_DES_PROV
data2020$PCTE_DES_CANT
data2020$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z
data2020$PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z
```



```
data2020$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z
data2020$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z
data2020$ATEMED_DES_CIE10
data2020$ATEMED_CRON_DIAG
data2020$PCTE_TIP_DISC
#####DESCRIPTIVOS#####
```

```
### MES DE ATENCION###
```

```
colSums(is.na(data20))
a<-table(data20$data2020.MES)
a1<-as.data.frame(a)
colSums(is.na(data21))
b<-table(data21$data2021.MES)
b1<-as.data.frame(b)
colSums(is.na(data22))
c<-table(data22$data2022.MES)
c1<-as.data.frame(c)
tabla<- merge(a1,b1,by=c("Var1"))
tabla1<-merge(tabla,c1,all=T)
```

```
ggplot(data20,aes(data2020$MES,fill=data2020.MES))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -90, vjust = 1,
hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable MES DE ATENCIÓN AÑO 2020")
```

```
ggplot(data21,aes(data2021$MES,fill=data2021.MES))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -90, vjust = 1,
hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable MES DE ATENCIÓN AÑO 2021")
```

```
ggplot(data22,aes(data2022$MES.DE.ATENCION,fill=data2022$MES.DE.ATENCION))+geom_
bar()+
```

```

scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -90, vjust = 1,
hjust=-0.3))+
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable MES DE ATENCIÓN AÑO 2022")

### PCTE_SEXO####

colSums(is.na(data20))
a<-table(data20$data2020.PCTE_PCTE_SEXO)
a1<-as.data.frame(a)
colSums(is.na(data21))
b<-table(data21$data2021.PCTE_PCTE_SEXO)
b1<-as.data.frame(b)
colSums(is.na(data22))
c<-table(data22$data2022.PCTE_PCTE_SEXO)
c1<-as.data.frame(c)
tabla<- merge(a1,b1,by=c("Var1"))
tabla1<-merge(tabla,c1,all=T)
ggplot(data20,aes(data2020$PCTE_SEXO,fill=data2020.PCTE_SEXO))+geom_bar()+
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -90, vjust =
1, hjust=-0.3))+
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable PCTE_PCTE_SEXO AÑO 2020")
ggplot(data21,aes(data2021$PCTE_SEXO,fill=data2021.PCTE_SEXO))+geom_bar()+
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -90, vjust =
1, hjust=-0.3))+
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable MES DE ATENCIÓN AÑO 2021")
ggplot(data22,aes(data2022$PCTE_SEXO,fill=data2022$PCTE_SEXO))+geom_bar()+
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -90, vjust =
1, hjust=-0.3))+
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable MES DE ATENCIÓN AÑO 2022")
##### EDAD DEL PACIENTE #####
boxplot(data20$data2020.PCTE_ANIOS, main="Boxplot \n Variable EDAD DEL
PACIENTE AÑO 2020", col="gray")
summary(data20$data2020.PCTE_ANIOS)
data21$data2021.PCTE_ANIOS<-as.numeric(data21$data2021.PCTE_ANIOS)

```

```
boxplot(data21$data2021.PCTE_ANIOS, main="Boxplot \n Variable EDAD DEL
PACIENTE AÑO 2021", col="gray")
```

```
summary(data21$data2021.PCTE_ANIOS)
```

```
boxplot(data22$data2022.PCTE_ANIOS, main="Boxplot \n Variable EDAD DEL
PACIENTE AÑO 2022", col="gray")
```

```
summary(data22$data2022.PCTE_ANIOS)
```

```
##### CODIGO DE LA NACIONALIDAD #####
```

```
a<-table(data2020$PCTE_NACIONALIDAD)
```

```
a1<-as.data.frame(a)
```

```
b<-table(data2021$PCTE_NACIONALIDAD)
```

```
b1<-as.data.frame(b)
```

```
c<-table(data2022$PCTE_NACIONALIDAD)
```

```
c1<-as.data.frame(c)
```

```
tabla<- merge(a1,b1,by=c("Var1"))
```

```
tabla1<-merge(tabla,c1,all=T)
```

```
ggplot(data2020,aes(data2020$PCTE_NACIONALIDAD,fill=data2020$PCTE_NACIONALID
AD))+geom_bar()+
```

```
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -45,
vjust = 1, hjust=-0.3))+
```

```
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable NACIONALIDAD AÑO 2020")
```

```
ggplot(data2021,aes(data2021$PCTE_NACIONALIDAD,fill=data2021$PCTE_NACIONALID
AD))+geom_bar()+
```

```
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -45,
vjust = 1, hjust=-0.3))+
```

```
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable NACIONALIDAD AÑO 2021")
```

```
ggplot(data2022,aes(data2022$PCTE_NACIONALIDAD,fill=data2022$PCTE_NACIONALID
AD))+geom_bar()+
```

```
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -45,
vjust = 1, hjust=-0.3))+
```

```
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable NACIONALIDAD AÑO 2022")
```

```
##### CoDIGO DE LA ETNIA
```

```
##### CoDIGO DE LA TALLA_EDAD #####
```

```
a<-table(data2020$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z)
```

```
a1<-as.data.frame(a)
```

```
a1
```

```
b<-table(data2021$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z)
```

```
b1<-as.data.frame(b)
```

```
b1
```

```
c<-table(data2022$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z)
```

```
c1<-as.data.frame(c)
```

```
c1
```

```
tabla<- merge(b1,c1,by=c("Var1"))
```

```
tabla1<-merge(tabla,a1,all=T)
```

```
ggplot(data2020,aes(data2020$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,fill=data2020$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z))+geom_bar()+
```

```
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust = 1, hjust=-0.3))+
```

```
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable TALLA_EDAD AÑO 2020")
```

```
ggplot(data2021,aes(data2021$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,fill=data2021$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z))+geom_bar()+
```

```
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust = 1, hjust=-0.3))+
```

```
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable TALLA_EDAD AÑO 2021")
```

```
ggplot(data2022,aes(data2022$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,fill=data2022$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z))+geom_bar()+
```

```
scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust = 1, hjust=-0.3))+
```

```
ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable TALLA_EDAD AÑO 2022")
```

```

##### CoDIGO DE LA PESO_EDAD #####
a<-table(data2020$PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z)
a1<-as.data.frame(a)
a1
b<-table(data2021$PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z)
b1<-as.data.frame(b)
b1
c<-table(data2022$PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z)
c1<-as.data.frame(c)
c1
tabla<- merge(b1,c1,by=c("Var1"))
tabla1<-merge(tabla,a1,all=T)

ggplot(data2020,aes(data2020$PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z,fill=data2020$PCTE_CAT_PES
O_EDAD_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust
= 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable PESO_EDAD AÑO 2020")

ggplot(data2021,aes(data2021$PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z,fill=data2021$PCTE_CAT_PES
O_EDAD_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust
= 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable PESO_EDAD AÑO 2021")

ggplot(data2022,aes(data2022$PCTE_CAT_PESO_EDAD_Z,fill=data2022$PCTE_CAT_PES
O_EDAD_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust
= 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable PESO_EDAD AÑO 2022")
##### CoDIGO DE LA IMC_EDAD #####

a<-table(data2020$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z)
a1<-as.data.frame(a)
a1

```

```

b<-table(data2021$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z)
b1<-as.data.frame(b)
b1
c<-table(data2022$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z)
c1<-as.data.frame(c)
c1
tabla<- merge(b1,c1,by=c("Var1"))
tabla1<-merge(tabla,a1,all=T)

```

```

ggplot(data2020,aes(data2020$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,fill=data2020$PCTE_CAT_IMC_
EDAD_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35,
vjust = 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable IMC_EDAD AÑO 2020")

```

```

ggplot(data2021,aes(data2021$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,fill=data2021$PCTE_CAT_IMC_
EDAD_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35,
vjust = 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable IMC_EDAD AÑO 2021")

```

```

ggplot(data2022,aes(data2022$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,fill=data2022$PCTE_CAT_IMC_
EDAD_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35,
vjust = 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable IMC_EDAD AÑO 2022")

```

```

##### CoDIGO DE LAPESO_TALLA #####
a<-table(data2020$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z)
a1<-as.data.frame(a)
a1
b<-table(data2021$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z)
b1<-as.data.frame(b)
b1
c<-table(data2022$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z)
c1<-as.data.frame(c)

```

```

c1
tabla<- merge(b1,c1,by=c("Var1"))
tabla1<-merge(tabla,a1,all=T)

ggplot(data2020,aes(data2020$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z,fill=data2020$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust = 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable PESO_TALLA AÑO 2020")

ggplot(data2021,aes(data2021$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z,fill=data2021$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust = 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable PESO_TALLA AÑO 2021")

ggplot(data2022,aes(data2022$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z,fill=data2022$PCTE_CAT_PESO_LONGTALLA_Z))+geom_bar()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust = 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable PESO_TALLA AÑO 2022")
##### CoDIGO DE ATENCION MEDICA #####
a<-table(data2020$ATEMED_DES_CIE10)
a1<-as.data.frame(a)
a1
b<-table(data2021$ATEMED_DES_CIE10)
b1<-as.data.frame(b)
b1
c<-table(data2022$ATEMED_DES_CIE10)
c1<-as.data.frame(c)
c1
tabla<- merge(b1,c1,by=c("Var1"))
tabla1<-merge(tabla,a1,all=T)
##### CoDIGO DE DISCPACIDAD #####
a<-table(data2020$PCTE_TIP_DISC)

```

```

a1<-as.data.frame(a)
a1
b<-table(data2021$PCTE_TIP_DISC)
b1<-as.data.frame(b)
b1
c<-table(data2022$PCTE_TIP_DISC)
c1<-as.data.frame(c)
c1
tabla<- merge(b1,c1,by=c("Var1"))
tabla1<-merge(tabla,a1,all=T)

```

```

ggplot(data2020,aes(data2020$PCTE_TIP_DISC,fill=data2020$PCTE_TIP_DISC))+geom_bar
()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust
= 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable TIPO DE DISCAPACIDAD AÑO 2020")

```

```

ggplot(data2021,aes(data2021$PCTE_TIP_DISC,fill=data2021$PCTE_TIP_DISC))+geom_bar
()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust
= 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable TIPO DE DISCAPACIDAD AÑO 2021")

```

```

ggplot(data2022,aes(data2022$PCTE_TIP_DISC,fill=data2022$PCTE_TIP_DISC))+geom_bar
()+
  scale_fill_brewer(palette = "Pastel2")+theme(axis.text.x = element_text(angle = -35, vjust
= 1, hjust=-0.3))+
  ggtitle ("Gráfico de frecuencias \n Variable TIPO DE DISCAPACIDAD AÑO 2022")

```

```

data20<-
data.frame(data2020$MES,data2020$PCTE_SEXO,data2020$PCTE_ANIOS,data2020$PCTE_
NACIONALIDAD,data2020$PCTE_PESO,data2020$PCTE_TALLA,data2020$PCTE_AUTID
_ETN,data2020$PCTE_DES_PROV,
data2020$PCTE_DES_CANT,data2020$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,data2020$PCTE_CA

```



```
T_PESO_EDAD_Z,data2020$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,data2020$PCTE_CAT_PESO_LO  
NGTALLA_Z,
```

```
data2020$ATEMED_DES_CIE10,data2020$ATEMED_CRON_DIAG,data2020$PCTE_TIP_  
DISC)
```

```
data21<-
```

```
data.frame(data2021$MES,data2021$PCTE_SEXO,data2021$PCTE_ANIOS,data2021$PCTE_  
NACIONALIDAD,data2021$PCTE_PESO,data2021$PCTE_TALLA,data2021$PCTE_AUTID  
_ETN,data2021$PCTE_DES_PROV,
```

```
data2021$PCTE_DES_CANT,data2021$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,data2021$PCTE_CA  
T_PESO_EDAD_Z,data2021$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,data2021$PCTE_CAT_PESO_LO  
NGTALLA_Z,
```

```
data2021$ATEMED_DES_CIE10,data2021$ATEMED_CRON_DIAG,data2021$PCTE_TIP_  
DISC)
```

```
data22<-
```

```
data.frame(data2022$MES.DE.ATENCION,data2022$PCTE_SEXO,data2022$PCTE_ANIOS,  
data2022$PCTE_NACIONALIDAD,data2022$PCTE_PESO,data2022$PCTE_TALLA,data20  
22$PCTE_AUTID_ETN,data2022$PCTE_DES_PROV,
```

```
data2022$PCTE_DES_CANT,data2022$PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,data2022$PCTE_CA  
T_PESO_EDAD_Z,data2022$PCTE_CAT_IMC_EDAD_Z,data2022$PCTE_CAT_PESO_LO  
NGTALLA_Z,data2022$ATEMED_DES_CIE10,data2022$ATEMED_CRON_DIAG,data202  
2$PCTE_TIP_DISC)
```

```
index <- createDataPartition(data22$data2022.PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z, 2,list =  
FALSE)
```

```
train <- data22[index,]
```

```
test <- data22[-index,]
```

```
write.xlsx(test, "2022 test.xlsx")
```

```
### ANALISIS DE CORRESPONDENCIAS MULTIPLES
```

```
setwd("C:/Users/PC SOLANGE/Desktop/PROYECTO JONATHAN")
```

```
data <- read.xlsx("2022 test.xlsx",na.strings = T,rowNames = F)
```

```
data1<-data.frame(data$data2022.PCTE_NACIONALIDAD,  
data$data2022.PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,  
data$data2022.PCTE_SEXO,data$data2022.PCTE_AUTID_ETN)  
data2<-data.frame(data$data2022.PCTE_CAT_TALLA_EDAD_Z,  
data$data2022.ATEMED_CRON_DIAG)  
res.mca <- MCA(data2)  
fviz_mca_biplot(res.mca,  
select.ind = list(contrib = 20)) +  
labs(title = "VISUALIZACIÓN CONJUNTA - ATENCIÓN Y DIAGNÓSTICO")
```



ANEXO B Autorización



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CARRERA ESTADÍSTICA (RESOLUCIÓN RPC-SO-09-No. 086-2020)

Of.No. 134.CE.FC.2022
Riobamba, septiembre 08 de 2022

Mgs.
Mercedes Real
COORDINADORA ZONAL 3- SALUD
Presente

Reciba un atento y cordial saludo de quienes hacemos la Facultad de Ciencias, Carrera de Estadística, al tiempo que, conociendo su alto espíritu de colaboración con los Centros de Educación Superior, le solicito muy comedidamente autorice al señor Jhonatan Bladimir Cuadrado Merlo con CI: 060510088-2, para el desarrollo de su Trabajo de Titulación denominado **“FACTORES ASOCIADOS EN LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO ALFONSO VILLAGÓMEZ, MEDIANTE LA COMPARACIÓN DE MODELO DE REGRESIÓN Y ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA EN EL PERIODO 2020-2022”**, a la vez solicito que al estudiante se le preste todas las facilidades necesarias para que pueda realizar su trabajo de Titulación requisito para poder aprobar la asignatura.

En la seguridad de contar con su gentil atención me suscribo.

Atentamente,

Ing. Pablo Flores.,

COORDINADOR CARRERA ESTADISTICA



Esthela C.

Dirección: Panamericana Sur km 1 1/2, Teléfono: 593 (03) 2 998200 ext 166
www.espoch.edu.ec fmciencias@gmail.com Código Postal: EC060155



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE**



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 20/ 04 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres - Apellidos: Jhonatan Bladimir Cuadrado Merlo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Estadística
Título a optar: Ingeniero Estadístico
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Fernanda Arévalo M.



0320-DBRA-UPT-2023