



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
**INVESTIGACION**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**“RELACION ENTRE INDICE DE MASA CORPORAL Y CARIES DENTAL  
EN ALUMNOS DE ENFERMERIA DEL INSTITUTO ARZOBISPO LOAYZA  
SEDE LIMA NORTE EN EL 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE:  
MAESTRO EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA**

**AUTOR:**

**FAJARDO BONIFAZ, JUAN PABLO**

**ASESOR:**

**Dr. HURTADO HUANCA, ARTURO**

**JURADO:**

**Dr. MAURICIO VALENTIN, FRANCO RAUL**

**Dr. GHEZZI HERNANDEZ, LUIS ANDRES**

**Dr. MENDOZA LUPUCHE, ROMAN**

**LIMA – PERU**

**2019**

### **Título**

“Relación entre índice de masa corporal y caries dental en alumnos de enfermería del Instituto Arzobispo Loayza sede Lima Norte en el 2018”.

“Relationship between the body mass index and dental caries in the nursing students of the Institute Superior Arzobispo Loayza, Lima, North, in 2018”

### **Autor**

FAJARDO BONIFAZ, JUAN PABLO

Cirujano-Dentista

Correo: [juanpa\\_fajardo23@hotmail.com](mailto:juanpa_fajardo23@hotmail.com)

### **Asesor**

Dr. HURTADO HUANCA, ARTURO

## Índice

Resumen (palabras claves).....	4
Abstract (key words).....	5
I. Introducción.....	6
1.1 Planteamiento del problema.....	7
1.2 Descripción del problema (a nivel global y local).....	7
1.3 Formulación del problema.....	8
- Problema general.....	8
- Problemas específicos.....	8
1.4 Antecedentes.....	9
1.5 Justificación de la investigación.....	23
1.6 Limitaciones de la investigación.....	24
1.7 Objetivos.....	25
- Objetivo general.....	25
- Objetivos específicos.....	25
1.7 Hipótesis.....	25
II. Marco Teórico.....	26
2.1 Marco conceptual.....	26
2.1.1 Caries dental.....	26
2.1.2 Índice de masa corporal.....	40
2.1.3 Relación índice de masa corporal (obesidad, sobrepeso) y caries dental	47
III. Método.....	54
3.1 Tipo de investigación.....	54
3.2 Población y muestra.....	54
3.3 Operacionalización de las variables.....	55
3.4 Instrumentos.....	56
3.5 Procedimientos.....	57
3.6 Análisis de datos.....	58
3.7 Consideraciones éticas.....	59
IV. Resultados.....	60
V. Discusión de resultados.....	66
VI. Conclusiones.....	74
VII. Recomendaciones.....	75
VIII. Referencias.....	76
IX. Anexos.....	83

## Resumen

Objetivo: Determinar la relación entre el índice de masa corporal y la caries dental en los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018. Métodos: Se realizó una investigación tipo correlacional con diseño Transeccional correlacional, no experimental. Se obtuvo una muestra dirigida de sujetos voluntarios mayores de 18 años de edad. El tamaño de la muestra fue de 217 alumnos ( $n=217$ ), Se realizaron exámenes odontológicos para obtener el índice CPOD, el cual se realizó de manera no invasiva con espejos bucales, baja lenguas de madera, explorador y luz natural; usando métodos de protección y barrera (mascarilla, guantes) según recomendaciones de la OMS. Para la obtención del peso y la talla se utilizó una balanza digital portátil y un estadiómetro simple, según recomendaciones de la OMS. Se calculó el índice de masa corporal usando los datos de peso y talla y los datos obtenidos se registraron en las fichas respectivas. Resultados: El índice CPOD promedio de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte fue de 5,72 con una desviación estándar de 2,75. El índice de masa corporal (IMC) de los alumnos de enfermería del Instituto fue de 17,97 como mínimo y de 42,00 como máximo, con una media aritmética de 25,36 y una desviación estándar de 3,75. Al analizar la relación entre el índice de masa corporal y la caries dental mediante el coeficiente de correlación de Spearman se encontró un coeficiente de correlación de 0,435 ( $r = 0,435$ ) con un  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) con lo cual la relación es significativa. Conclusiones: Se concluyó que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el Índice de masa corporal y la caries dental en los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte.

**Palabras clave:** Índice de masa corporal, obesidad, sobrepeso, caries dental.

## **Abstract**

**Objective:** To determine the relationship between the body mass index and dental caries in the nursing students of the Institute Superior Arzobispo Loayza, Lima, North, in 2018.

**Methods:** A correlational type investigation was carried out with a correlational non-experimental Transectional design. A directed sample of volunteer subjects over 18 years of age was obtained. The sample size was 217 students ( $n = 217$ ). Dental examinations were performed to obtain the CPOD index, which was performed non-invasively with buccal mirrors, wooden tongues, explorer and natural light; using protection and barrier methods (mask, gloves) according to WHO recommendations. To obtain the weight and height, a portable digital scale and a simple stadiometer were used, according to WHO recommendations. The body mass index was calculated using the weight and height data and the data obtained were recorded in the respective files. **Results:** The average CPOD index of the nursing students of the Institute Superior Arzobispo Loayza, Lima, Lima, was 5.72 with a standard deviation of 2,75. The body mass index (BMI) of the nursing students of the Institute was 17.97 as a minimum and 42,00 as maximum, with an arithmetic mean of 25,36 and a standard deviation of 3,75. When analyzing the relationship between the body mass index and dental caries by means of the correlation coefficient of spearman, a correlation coefficient of 0,435 ( $r = 0,435$ ) was found with  $p = 0,000$  ( $p < 0.05$ ). Relationship is significant. **Conclusions:** It was concluded that there is a positive and statistically significant relationship between the body mass index and dental caries in the nursing students of the Institute Superior Arzobispo Loayza, Lima, North.

**Key words:** Body mass index, Obesity, Overweight, dental caries.

## **I. Introducción**

La tesis presentada es una investigación original desarrollada en Lima-Perú, la cual en su elaboración al revisar los antecedentes bibliográficos relacionados con el tema, se encontró que habían investigaciones similares realizadas en otros países anteriormente, pero mas no en nuestro país.

Este tema lo elabore originalmente durante el año 2014, mientras cursaba la maestría en docencia e investigación en estomatología en la escuela de posgrado de la universidad nacional Federico Villarreal.

Esta tesis demuestra que existe una relación o correlación entre el índice de masa corporal y la caries dental en alumnos de enfermería del instituto superior arzobispo Loayza sede Lima norte en el año 2018, siendo esta relación positiva (directa) y estadísticamente significativa.

## **1.1 Planteamiento del problema**

La obesidad y el sobrepeso es un problema de salud pública, a nivel mundial. (Thippeswamy et al., 2011; Malek Mohammadi et al., 2012; Sadeghi y Alizadeh, 2007; Zelocuatecalt et al., 2005; Organismo Mundial de la Salud [OMS], 2012). El índice de masa corporal es un indicador que se utiliza para identificar dicho sobrepeso y obesidad en adultos (OMS, 2012).

La caries es una enfermedad de los dientes, que se caracteriza por la desintegración de sus tejidos calcificados, debido a la acción de los microorganismos que utilizan los carbohidratos provenientes de la dieta (Henostroza, 2005). La caries dental es una enfermedad multifactorial que afecta a las poblaciones en el mundo. (Henostroza, 2005; Malek Mohammadi et al., 2012).

La obesidad y sobrepeso se producen fundamentalmente por un aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos, principalmente carbohidratos (OMS, 2012) y esta ingesta excesiva de carbohidratos está relacionado con la caries dental. (Henostroza, 2005; Mount y Hume, 1999).

## **1.2 Descripción del problema**

### **- A nivel global**

Existen varios estudios a nivel mundial que relacionan el índice de masa corporal con la caries dental.

### **- A nivel local**

En el Perú no se encuentran estudios específicos al respecto, y solamente hay unas cuantas investigaciones publicadas recientemente.

El índice de masa corporal es un indicador que expresa el estado nutricional de una persona (WHO/euro, 2012) y por tanto refleja su salud general. Entonces, también es necesario conocer si el índice de masa corporal tiene relación con la caries dental [salud bucal].

### **1.3 Formulación del problema**

#### **- Problema general**

¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal y la caries dental en los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018?

#### **- Problemas específicos**

- ¿Cuál es el índice de masa corporal de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018?
- ¿Cuál es el índice CPOD de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018?
- ¿Cuáles son las frecuencias de los estados nutricionales según el IMC de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018?
- ¿Cuál es el CPOD promedio de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018?
- ¿Qué relación existe entre el IMC y la caries dental de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018?

## 1.4 Antecedentes

Zelocuatecalt, Ortega, y De la fuente (2005) determinaron la distribución de masa corporal por edad y sexo (IMC) y su asociación con las condiciones bucales en una población de escolares de 11 a 15 años de edad. Se realizó un estudio transversal analítico con un muestreo por conveniencia. El sobrepeso se evaluó a través del índice de masa corporal (IMC) en 587 escolares. La exploración bucal se enfocó principalmente a problemas como caries dental (índice CPOD), fluorosis dental e higiene bucal; la cual se realizó con espejos planos, exploradores, luz natural por personal calibrado. Para la obtención del peso y la talla se contó con un personal previamente capacitado y calibrado, se empleó una báscula y un estadiómetro. Al analizar el IMC por el número de dientes cariados, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 83.93$ ;  $P = 0.025$ ), y al asociarlo con el IHOS se identificó diferencias estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 54.96$ ;  $P > 0.05$ ). Estos resultados sustentan la hipótesis de que a mayor grado de peso en el escolar, expresada esta en términos de comorbilidad, es mayor la probabilidad de que se presenten dientes cariados y/o con higiene bucal deficiente.

Pinto, Kim, Wadenya y Rosenberg (2007) evaluaron la asociación entre peso y caries dental en un seguimiento prospectivo aleatorio de niños en sus visitas iniciales a una escuela dental urbana. 135 niños fueron reclutados en un periodo de cuatro meses. Al evaluar el estado de la salud oral se usó el índice de superficies cariadas (Ds/ds) para evaluar caries, la evaluación y clasificación del IMC fue realizado siguiendo lineamientos establecidos y las medidas antropométricas fueron tomadas antes del examen dental por un investigador. El peso fue evaluado usando una balanza simple calibrada y la altura fue medida usando un estadiómetro haciendo que los sujetos se pongan derechos sin zapatos, un

segundo investigador procedió a registrar el índice Ds/ds en una operación separada. Para evaluar la relación entre caries y sobrepeso un diagrama de dispersión bivariado, coeficiente de correlación de spearman y regresión simple fueron calculados. Regresión múltiple incluía edad, género e IMC como predictores y caries como resultado. Correlación de spearman entre Ds/ds y IMC fue no significativo ( $p=0.99$ ). El estudio concluyo que pese al hecho que los resultados de este estudio preliminar no soportan una asociación entre caries dental y obesidad, una futura investigación longitudinal debería incorporar una evaluación dietética validada, nivel socioeconómico, higiene oral y otros factores que pueden actuar como modificadores del efecto.

Willershausen, Moschos, Azrak, y Blettner (2007) examinaron una posible asociación entre prevalencia de caries y el índice de masa corporal en 2071 alumnos de escuela primaria. La examinación dental incluía evaluación de lesiones de caries seguido de medidas de peso y estatura para determinar el IMC de los 2071 niños de escuela primaria de 6 a 10 años de edad de este estudio, la examinación dental fue no invasiva e incluía óptima iluminación; La estatura fue medida con una unidad de medida portátil y el peso fue establecido con una balanza digital portátil. Se encontró una significativa asociación entre frecuencia de caries y el IMC. Un bajo índice de masa corporal mostro una correlación con la ausencia de lesiones cariosas ( $p < 0.0001$ ), y un alto IMC fue vinculado a un número alto de lesiones cariosas ( $p=0.0021$ ). El estudio concluye que existió una significativa correlación entre IMC y frecuencia de caries y mostro una correlación significativa entre salud dental y obesidad.

Willershausen, Blettner, Kasaj, y Hohenfellner (2007) investigaron la asociación entre frecuencia de caries e índice de masa corporal en una escuela elemental alemana. Un total

de 1290 niños de escuela elemental (648 niños, 642 niñas) fueron examinados, la examinación dental incluyó la determinación de frecuencia de caries y la evaluación médica evaluó la salud general y el índice de masa corporal. Para este análisis solamente niños entre 6 y 11 años fueron considerados los cuales fueron examinados en el hospital dental y la examinación dental fue no invasiva y no se usaron rayos X, la altura fue medida con una unidad de medición portátil y el peso fue establecido con una balanza digital portátil. Pudo observarse una significativa asociación entre sobrepeso y frecuencia de caries en la primera dentición ( $p=0.0067$ ) y en la dentición permanente ( $p=0.0002$ ). Hubo una asociación estadísticamente significativa entre IMC y dientes sanos ( $p=0.001$ ) (niños con sobrepeso tuvieron menos dientes sanos). Este estudio demostró una asociación significativa entre frecuencia de caries y peso en niños escolares.

Sadeghi y Alizadeh (2007) determinaron la asociación entre el índice de masa corporal por edad y caries dental en niños iraníes. En este estudio transversal 633 niños entre 6 y 11 años de edad fueron examinados en peso, estatura, IMC por edad y en caries dental. Índices diente cariado y obturado fueron usados (CPOD/ceod). IMC y caries dental fueron analizados con regresión lineal múltiple,  $X^2$  y prueba-t usando el programa SPSS. La regresión lineal múltiple mostro que no hubo asociación estadísticamente significativa entre IMC por edad y CPOD y ceod, pero hubo asociación estadísticamente significativa entre IMC por edad y ausencia de caries ( $P=0.0001$ ). El estudio concluyo que no hubo asociación entre índice de masa corporal por edad y los índices CPOD/ceod en los niños de 6 a 11 años de edad en Irán.

Cinar y Murtomaa (2008) evaluaron cualquier agrupamiento entre obesidad, numero de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD), vista de televisión, y factores de estilo de

vida entre pre-adolescentes en 2 países - Turquía y Finlandia. Se realizó un estudio transversal en pre-adolescentes de Turquía (n=611) y Finlandia (n=338) del 4°, 5° y 6° grado de 10 a 12 años, con cuestionarios con datos sobre salud oral y hábitos de salud. Los parámetros examinados fueron CPOD, índice de masa corporal (IMC), vista de televisión y factores de estilo de vida (hábitos dietéticos) y el método estadístico incluyó análisis de factores, prueba t de student y prueba de  $\chi^2$ . El IMC de pre-adolescentes turcos fue similar que el de los finlandeses ( $p < 0.05$ ), valores de CPOD fueron más altos entre pre-adolescentes turcos que entre los finlandeses. Como conclusión los pre-adolescentes turcos fueron más obesos (28%) y tuvieron peor salud dental que sus contrapartes finlandesas (20%;  $p < 0.05$ ), el análisis de factores reveló que el CPOD y la obesidad compartían el mismo grupo.

Mojarad y Haeri Maybodi (2009) investigaron la relación entre caries dental y el índice de masa corporal en niños de escuela primaria en Irán. La simple técnica usada en el presente estudio fue un muestreo aleatorio por grupos, se usó una muestra aleatoria de 1000 alumnos de 6 a 11 años de edad de 20 escuelas primarias. Los pesos fueron medidos para evaluación del IMC correspondientes con los rangos de porcentajes de género y edad. Para calcular la frecuencia de caries se usaron los índices CPOD para dentición permanente y ceod para dentición primaria. Los más altos índices CPOD/ceod fueron vistos en los de peso normal; y los más bajos promedios en los niños con riesgos de sobrepeso. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre los altos pesos y frecuencia de caries en la primera dentición ( $P=0.08$ ) y en la dentición permanente ( $P=0.06$ ). Se concluyó que los resultados de este estudio preliminar no respaldan una asociación entre caries dental y obesidad.

Modeer, Blomberg, Wondimu, Julihn, y Marcus (2010) examinaron si la obesidad infantil está asociada con reducción del fluido total de saliva y con la caries dental en adolescentes. El presente estudio fue realizado en 65 sujetos obesos con promedio de edad de 14.5 años y en 65 sujetos control con peso normal con 14.2 de edad promedio. Fueron examinados clínicamente respecto a caries dental, acumulación de placa, inflamación gingival, índice de masa corporal y respondieron un cuestionario. Los sujetos obesos exhibieron altos números de superficies cariadas, 0.7 vs. 0.1 de los sujetos de peso normal ( $P= 0.008$ ) y reducción del fluido de saliva. Con la regresión logística fue asociado significativamente el IMC con las superficies cariadas ( $P=0.002$ ,  $OR= 1.31$ ). Se concluyó que los resultados indican que la obesidad infantil está asociado con caries dental y con la reducción del fluido de la saliva y promueve los efectos negativos de la obesidad sobre la salud oral de los niños.

Tripathi, Kiran, y Kamala (2010) evaluaron la asociación entre obesidad y caries dental en niños de la ciudad de Bareilly, India. Un total de 2688 estudiantes de 6 a 17 años de edad fueron examinados de 3 escuelas (1 escuela privada y 2 escuelas estatales). La prevalencia de caries fue obtenido usando los criterios estándar de la OMS para el diagnóstico de caries dental; la examinación clínica fue realizada en luz natural, sentados en sillas en salones de la escuela, radiografías no fueron tomadas. Se realizó un estudio antropométrico con índices de talla /peso según los criterios de la OMS y el centro nacional de lineamientos de estadísticas de salud, se usaron índices IMC y CPOD. La existencia de una asociación significativa entre las variables se verificó mediante análisis bivariado (prueba  $X^2$  de Pearson y prueba de Mann-Whitney). Los estudiantes de escuelas privadas fueron más obesos que los de escuelas estatales ( $p<0.0001$ ), la prevalencia de obesos fue de 4.7% y la

de no obesos fue de 95.3%, pero no hubo diferencia estadística en el CPOD entre niños obesos y no obesos. La conclusión fue que no hubo asociación significativa entre la obesidad y caries dental.

Alm et al. (2011) investigaron la relación entre el estado del IMC y la prevalencia de caries en una población no seleccionada, seguida desde la etapa de niños, adolescencia, hasta la edad de adultos jóvenes en Suecia. La investigación fue diseñada como un análisis longitudinal de la asociación entre el sobrepeso/obesidad y la caries dental en un población de 3, 6, 15 y 20 años de edad. El estudio fue parte de una serie de encuestas de salud oral en una muestra de 671 niños seguidos de 1 a 20 años de edad y que viven en Jönköping, Suecia. Durante el periodo de estudio durante el período de estudio, los niños en este estudio recibieron atención dental gratuita hasta e incluyendo los 19 años de edad, así como chequeos regulares de peso y crecimiento como parte de la atención médica regular (491 sujetos hasta los 20 años de edad). Los resultados mostraron que los adolescentes (15 años) y adultos jóvenes (20 años) con sobrepeso/obesidad tenían una prevalencia de caries estadísticamente significativamente mayor que los adolescentes y adultos jóvenes de peso normal ( $p < 0.05$ ). A los 6 años de edad las probabilidades (OR) de tener caries entre los niños obesos son 2.5 veces más altas que las probabilidades de caries entre los niños de peso normal ( $p = 0.04$ ,  $OR = 2.5$ ; 95%). Se concluyó que los adolescentes y adultos jóvenes con sobrepeso y obesidad tenían más caries que las personas de peso normal.

Thippeswamy, Kumar, Acharya, y Pentapati (2011) evaluaron la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la caries dental y el papel del consumo de dulces en esta relación entre adolescentes en el sur de la India. El estudio de la población consistió en 463 niños

escolares del grupo etario de 13 a 15 años de edad a los cuales se le realizaron mediciones antropométricas (altura en metros y peso en kilogramos) y de la caries mediante el índice CPOD por un registrador entrenado, de acuerdo con criterios estándar. El análisis mostro que los niños del grupo de obesos tenían más caries que los niños con sobrepeso y los de peso normal bajo. El análisis de correlación de spearman mostro una relación significativamente positiva entre el IMC y los dientes cariados ( $r= 0.254$ ,  $p< 0.001$ ) y CPOD ( $r= 0.242$ ,  $p< 0.001$ ). La regresión logística binomial mostro que los varones (OR= 2.09), los niños obesos y con sobrepeso (OR= 3.68) y aquellos que consumían dulces más de una vez al día (OR= 3.13) tenían mayor probabilidad de presentar serios problemas de caries. El estudio concluyo que hubo una asociación significativa entre el sobrepeso/obesidad y la presencia de caries entre los escolares.

Prashanth, Babu, Kumar, y Amitha (2011) compararon, asociación de caries dental en relación con índice de masa corporal en escuelas estatales y privadas. Aleatoriamente 497 niños de 6 a 16 años de ambos sexos fueron incluidos en el estudio, el grupo 1 consistió en 247 niños de escuela estatal y el grupo 2 consistió en 250 niños de escuela privada. Medidas antropométricas fueron tomadas priorizando la exanimación dental por un investigador. El peso fue calculado usando una balanza simple calibrada, altura fue medida usando un esta dímetro con los sujetos parados derechos sin zapatos. El IMC fue calculado usando la formula estándar, La caries dental fue diagnosticada de acuerdo a los criterios de la OMS usando el índice CPOD. El promedio de caries en el Grupo 1 fue de 2.11 mientras que en el grupo 2 fue 2.72, esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p< 0.05$ ). Los niños de bajo peso tuvieron más numero de caries comparados con los de peso normal y

que los obesos/sobrepeso. El estudio mostro que niños con bajo peso tuvieron más numero de caries comparados con niños de IMC normal y niños obesos y con sobrepeso.

Malek Mohammadi, Hossienian, y Bakhteyar (2012) examinaron la relación entre caries dental y el índice de masa corporal en una muestra de niños en Irán. Una muestra aleatoria de 420 niños de 6 años de edad de una escuela primaria en Irán fueron examinados usando los criterios de diagnostico estándar de la OMS para caries dental. Dientes cariados, perdidos y obturados de la dentición primaria y dentición permanente (CPOD) fueron registrados, se midieron los pesos y altura de los niños usando escalas digitales estándar por dos examinadores entrenados y se calculo el IMC. La asociación entre las categorías del IMC y las categorías de caries dental fue probada por análisis de chi-cuadrado. Se encontró una asociación significativa ( $p= 0.04$ ) entre el IMC y las categorías de caries dental. El presente estudio concluyo que una asociación fue observada entre el CPOD y el IMC de los participantes.

Östberg, Bengtsson, Lissner y Hakeberg (2012) estudiaron la asociación entre indicadores de salud oral y obesidad. Los sujetos constituyeron una muestra aleatorizada de la recolección de datos de 1992 en el estudio poblacional prospectivo de mujeres en Gothenburg, Suecia ( $n=999$ ). El estudio comprendió una exanimación médica y dental clínica y radiográfica, junto con un cuestionario. Las variables dependientes fueron 3 medidas de obesidad; obesidad general fue representada por el índice de masa corporal (IMC) y participantes fueron definidos como obesos cuando su IMC fue  $\geq 30$ , obesidad abdominal fue diagnosticada cuando la circunferencia de la cintura fue  $> 88$  cm. La circunferencia de la cintura se dividió por la circunferencia de la cadera para dar una relación, la relación cintura-cadera (WHR) y los sujetos fueron definidos como obesos

cuando su WHR fue  $\geq 0.80$ ; las variables independientes fueron edad, número de dientes, lesiones cariosas. La salud oral auto percibida se evaluó mediante xerostomía prolongada ( $>6$  versus  $<6$  meses) y función masticatoria (deficiente o aceptable). Análisis de correlación de Pearson fue usado para estudiar la interrelación entre diferentes medidas de obesidad, asociación entre dependientes e independientes variables fueron probados usando análisis de regresión logística y expresados como odds ratios (OR). Respecto a resultados, número de dientes ( $<20$ ) mostró fuertes y consistentes asociaciones estadísticamente significativas con obesidad. En conclusión, asociaciones fueron encontradas en este estudio entre salud oral y obesidad.

Sakeenabi, Swamy, y Mohammed (2012) investigaron la asociación entre caries dental, obesidad y estado socioeconómico en escolares de 6 a 13 años de edad en la ciudad Davangere, Karnataka, India. La muestra fue de 1,550 niños residentes de la ciudad de escuelas públicas y privadas, la detección de caries se realizó de acuerdo al criterio de la OMS y la evaluación médica evaluó el índice de masa corporal. El estado socioeconómico fue evaluado de acuerdo a la clasificación de Prasad utilizando el ingreso familiar per cápita; en 3 grupos: clase alta, clase media y clase baja. Los resultados mostraron que el índice CPOD fue más alto entre los niños con sobrepeso ( $p<0.001$ ) y obesidad ( $p<0.05$ ) que en los niños con bajo peso; cuando se ajusta por covariables el modelo de regresión logística mostró que hubo una significativa asociación entre niños con sobrepeso, niños obesos y prevalencia de caries. En conclusión este estudio demostró una asociación significativa entre frecuencia de caries y obesidad en escolares.

Brenes (2013) determino la existencia de una relación entre el índice de de masa corporal, el riesgo de enfermedad cardiovascular y el CPOD. Para este estudio se tomo como muestra de 68 niños y niñas entre los 7 y 12 años de la escuela de excelencia mercedes sur de Heredia, Costa Rica. Se les evaluó el peso, la altura, la circunferencia de la cintura y se les revisaron 2 piezas dentales, la 1.1 y la 3.6. Primero se peso al estudiante en una balanza en posición recta viendo hacia una pared y sin zapatos, posterior a ello se tomo la medida de estatura con un metro pegado en la pared sin zapatos y con la espalda pegado a la pared y con los talones también contactándola. La exploración bucal se realizo al final y se les explico que solamente se trataba de observar los dientes y que no se les iba a realizar ningún procedimiento, la exploración se realizo de manera no invasiva con un espejo bucal, guantes y una luz de cabeza y las piezas dentales que se observaron fueron la 1.1 y la 3.6 que se valoraron de acuerdo con el índice de CPOD. Se logro encontrar que el 22% de pacientes con 1 o más caries tenia sobrepeso, el 20% tenían riesgo de sobrepeso y el 19% tenía peso ideal; esto indica que pacientes con sobrepeso y riesgo de sobrepeso presentaron mayor número de caries (CPOD más elevado) en comparación con aquellos de peso ideal. El estudio concluyo que el índice de CPOD mayor indica una relación con el IMC alto, debido a la ingesta de alimentos contribuyentes al aumento de peso, y por ende, el riesgo de enfermedad cardiovascular se verá afectado. Se encontró una asociación positiva entre el grado de obesidad y el índice de CPOD.

Mishu, Hobdell, Khan, Hubbard, y Sabbah (2013) examinaron la relación entre caries dental no tratada en dientes primarios y permanentes con ajuste a la edad de altura y peso entre niños de 6 a 12 años de edad en Bangladesh. Datos clínicos fueron recolectados de 1699 niños de nueve diferentes escuelas primarias en áreas socialmente desfavorecidas de

Bangladesh. La recopilación de datos incluyó examen clínico dental, medidas antropométricas, y la administración de un cuestionario. Las exámenes orales fueron realizadas con luz natural del día y linternas. La altura fue medida con un esta dímetro portátil, y el peso fue evaluado con una balanza electrónica digital. Resultados mostraron que niños que tuvieron caries en uno o más dientes (deciduos o permanentes) fueron significativamente más propensos a tener bajo peso. El número de dientes cariados fue inversamente y significativamente asociado con el peso estandarizado con ajuste a la edad. Este estudio demostró una relación entre la caries dental no tratada y el bajo peso en una muestra de niños en áreas pobres.

Anwar, Rehman, Khan, y Afridi (2013) evaluaron la asociación entre el índice de masa corporal (IMC- for-age) y caries dental entre adultos pakistaníes. La muestra del estudio fue de 406 pacientes adultos de ambos sexos y los pacientes fueron seleccionados del departamento de operatoria dental, universidad Khyber de odontología, Peshawar, Pakistán. El IMC y el índice CPOD fueron las variables del estudio, el IMC fue calculado usando la formula estándar y la caries dental fue diagnosticada de acuerdo con los criterios de la OMS usando el índice CPOD. El promedio de edad fue de 32.3 años, 56.2% fueron masculinos y 43.8% fueron femeninos y el CPOD promedio fue de 4.77, 2.55. De acuerdo al cálculo del IMC el 48.5% de los sujetos fueron de peso normal, 31.5% fueron de bajo peso y 20% de los sujetos pertenecían a la categoría de sobrepeso. No se observó un cambio significativo en los valores de CPOD en las 3 categorías de IMC. Odds ratio también se halló y no mostró asociación entre el IMC y la caries dental (0.657) ( $p=0.144$ ). En conclusión el estudio no encontró asociación entre IMC y caries dental.

Adriano, Caudillo, T., Juárez, y Caudillo, P.A. (2014) identificaron la asociación entre el índice de masa corporal (IMC) y la caries dental en una población escolar de 19 escuelas primarias publicas localizadas en la delegación Milpa Alta, en el distrito federal en México. El estudio fue realizado con una muestra por conveniencia de 4743 escolares de 6 a 12 años que presentaron la autorización por escrito, previo consentimiento informado. Se obtuvo la talla con un esta dímetro y el peso con una balanza digital de cristal, una vez pesado y medidos se obtuvo el IMC, se realizo la exploración oral con luz natural y se midió la caries dental con el indicador CPOD. Los promedios de caries dentales (CPOD) más elevados (3,2) se presentaron en los escolares con obesidad, mientras que los más bajos (1,9) en los de bajo peso, encontrando diferencia significativa,  $\chi^2=102$ ,  $p=0,000$ . Se concluyo que basado en los resultados que se obtuvieron en este estudio se pudo observar la asociación entre la caries dental y el índice de masa corporal, ya que el promedio de caries más elevado lo presentaron los escolares con sobrepeso y los obesos.

Caudillo, T., Adriano, y Caudillo, P.A. (2014) identificaron la asociación entre la caries dental y el índice de masa corporal en una población escolar de la ciudad de México. El estudio fue realizado con una muestra no probabilística por conveniencia de 6230 escolares de 6 a 12 años de 20 escuelas primarias ubicadas en la delegación Iztapalapa en el distrito federal. La exploración bucal fue realizada por 5 pasantes capacitados y calibrados en la obtención del índice CPOD, siguiendo las recomendaciones de la OMS, se estandarizaron también en el manejo de la antropometría (peso, talla, IMC) y se peso a los escolares y la talla se midió con un estadímetro. Respecto al IMC y su promedio de caries dental fue: con bajo peso 2,4 con sobrepeso 3,1 con obesidad 3,1 encontrándose significancia

estadística entre el IMC y la caries dental con respecto a la prueba ANOVA=21.436,  $p=0.000$ . En este estudio se encontró asociación entre la caries dental y la obesidad (IMC).

Alswat, Mohamed, Wahab, y Aboelil (2016) evaluaron la prevalencia de caries dental y su relación con el índice de masa corporal en Arabia Saudita. Realizaron un estudio transversal en la clínica ambulatoria de la universidad de Tait (Arabia Saudita), en adultos que tuvieron una visita a la clínica dental. El estudio incluyó 385 pacientes que tenían 18 años o más y que estaban dispuestos a participar. La prevalencia de caries dental fue obtenida usando los criterios estándar de la OMS para el diagnóstico de caries dental, es decir, se usó el índice de dientes cariados, faltantes y obturados (CPOD). El peso y altura fue medido y se calculó el IMC. Además se recopiló información sobre los hábitos alimenticios relevantes, el tabaquismo, actividad física, y los hábitos de higiene dental. Análisis de regresión logística múltiple se utilizó para determinar el grado de asociación entre la obesidad y la caries dental y otras variables. Respecto a los resultados la puntuación media del índice CPOD fue de 6.55 y el 85.5% reportaron lavarse los dientes al menos una vez al día, el 55.3% tenía sobrepeso u obesidad y el 42.2% demostró una alta prevalencia de caries dental. Encontraron una correlación positiva parcial entre el IMC y la media de CPOD ( $p=0.048$ ), después de controlar cofactores como el tabaquismo activo y pasivo, el cepillado dental y consumo de refrescos. En conclusión se encontró una correlación positiva significativa entre la caries dental y el índice de masa corporal. Se observó una alta prevalencia de caries dental y de sobrepeso en los participantes.

Chala, El Aidouni, Abougal, y Abdallaoui (2017) evaluó la asociación no lineal entre el índice de masa corporal como una variable continua y la caries dental no tratada en adultos

en Marruecos. Se realizó un estudio transversal en pacientes adultos sin enfermedades atendidos en el hospital universitario dental de Rabat, Marruecos. Los datos se registraron a partir de cuestionarios (datos demográficos, salud general, nivel de educación, ingreso mensual y salud bucal), medidas antropométricas y examen oral. El peso corporal se midió usando una báscula digital portátil y la estatura usando un estadiómetro y se calculó el número de dientes cariados, obturados y perdidos. Cuando el IMC se evaluó como variable continua, exhibió un efecto cuadrático significativo en forma de U con la cantidad de caries dental no tratada ( $p < 0.001$ ) en análisis univariable y multivariable, esto significa que el número de caries dentales no tratadas es una tendencia cuadrática positiva en asociación con los valores de IMC. En conclusión se encontró una tendencia en forma de U en la asociación entre la caries dental no tratada y el IMC, esto significa que la tasa de caries dental no tratada se asocia tanto con bajo peso como con sobrepeso.

Alghamdi y Almahdy (2017) evaluaron la relación entre la caries dental (CPOD) y el índice de masa corporal (IMC) en escolares en Arabia Saudita. Este fue un estudio transversal que involucró 610 escolares de entre 14 y 16 años de edad de 12 escuelas en la ciudad de Riyadh, Arabia Saudita. Se aplicó un cuestionario sobre datos demográficos, consumo de azúcar y actividad física, y se realizaron exámenes dentales para obtener información de dientes cariados, faltantes y obturados en dientes permanentes (CPOD). Medición antropométrica se realizó inmediatamente después del examen dental utilizando una báscula digital para el peso y la altura se midió con cinta métrica. Se usó un modelo de regresión logística multivariable para explicar la relación entre la caries dental y el IMC; además, se realizó una regresión lineal multivariable para modelar la relación entre el CPOD y el IMC y el puntaje socioeconómico, el consumo de azúcar y la actividad física. El

modelo de regresión logística multivariada mostro que existe una asociación estadísticamente significativa entre la caries dental (CPOD) y el IMC ( $P=0.008$ ). Además, se encontró que los escolares con un nivel socioeconómico más alto son 1.26 veces más probables de tener dientes sanos que los que no ( $p=0.005$ ), niños que consumieron productos con azúcar que tendrían dientes no saludables ( $p=0.089$ ) y el nivel de actividad física no se relaciona estadísticamente de manera significativa con la caries dental. En conclusión este estudio mostro una asociación estadísticamente significativa entre la caries dental y el IMC para la edad seleccionada en esta muestra de estudio.

### **1.5 Justificación de la investigación**

Actualmente uno de los principales problemas de salud pública lo constituyen las alteraciones en el estado nutricional de la población; tanto por sobrepeso y obesidad, así como también, por bajo peso o desnutrición.

Estas enfermedades se producen principalmente por alteraciones en la dieta, siendo la obesidad y el sobrepeso un problema de salud que actualmente ha ido aumentando su prevalencia a nivel mundial. (Zelocuatecalt et al., 2005)

“El sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo” (OMS, 2012, p. 1). Además, esta enfermedad está relacionada con enfermedades crónicas como hipertensión, osteoartritis, diabetes, enfermedades cardiovasculares, algunos cánceres (OMS, 2012; World Health Organization [WHO/euro], 2012), periodontitis y caries dental. “El riesgo de contraer estas enfermedades crece con el aumento del Índice de masa corporal” (OMS, 2012, p. 3)

La salud general tiene relación con la salud bucal, entonces es necesario conocer la influencia de este problema de salud pública en el área estomatológica; específicamente sobre la caries dental que es la enfermedad bucal más frecuente. (Justificación teórica)

La importancia del presente trabajo es determinar la asociación entre el índice de masa corporal y la caries dental, con el fin de mejorar la salud bucal de la población en el aspecto de prevención, al relacionarla con el estado nutricional. (Justificación práctica)

Sería necesario considerar el uso de un indicador simple de salud nutricional, como el índice de masa corporal (IMC), en la estomatología en el futuro.

## **1.6 Limitaciones de la investigación**

- La investigación realizada solamente observo relación de tipo correlacional entre el índice de masa corporal y la caries dental, mas no una relación de tipo causal entre las variables de estudio.
- La investigación se limito a observar la relación entre las variables en un momento determinado dado y para ello se realizo un diseño transeccional, lo cual es válido.

## **1.7 Objetivos**

### **- Objetivo general**

- Determinar la relación entre el índice de masa corporal y la caries dental en los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

### **- Objetivos específicos**

- Identificar el índice de masa corporal de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.
- Identificar el índice CPOD de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.
- Determinar las frecuencias de los estados nutricionales según el IMC de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.
- Identificar el CPOD promedio de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.
- Relacionar el IMC y la caries dental de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

## **1.7 Hipótesis**

Hi: Existe una relación entre el Índice de masa corporal y la caries dental en los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

## II. Marco teórico

### 2.1 Marco conceptual

El índice de masa corporal es un indicador que mide la obesidad y sobrepeso de las personas (WHO/euro, 2012, p. 1). Esta obesidad y sobrepeso son enfermedades muy comunes actualmente, que se producen fundamentalmente por un aumento en la ingesta de carbohidratos (OMS, 2012).

La caries dental es una enfermedad de los dientes que se produce fundamentalmente por la acción de los carbohidratos provenientes de la dieta (Henostroza, 2005)

Entonces para entender esta relación entre el índice de masa corporal y la caries dental es necesario definirla caries dental, el índice de masa corporal y conceptualizar la relación entre el índice de masa corporal y la caries dental.

#### 2.1.1 Caries dental

“La caries dental es un trastorno microbiológico infeccioso de los dientes que provoca la disolución y destrucción localizada de los tejidos calcificados” (Sturdevant, C., Roberson, Heyman, y Sturdevant, J., 1996, p. 62).

La caries es una enfermedad infecciosa y trasmisible de los dientes, que se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los **carbohidratos** fermentables provenientes de la dieta. Como resultado, se produce la desmineralización de la porción mineral y la disgregación de su parte orgánica, referentes consustanciales de la dolencia. (Henostroza, 2005, p. 13).

Se considera que la caries representa un desequilibrio mantenido en la cavidad oral, de tal modo que los factores que favorecen la desmineralización predominan sobre los que favorecen la re mineralización y reparación de los tejidos. Este abordaje no está reñido con los modelos que conciben la caries como una enfermedad infecciosa. No obstante, el concepto de desmineralización - re mineralización otorga mayor importancia al refuerzo de las defensas naturales del huésped, en lugar de limitarse simplemente a controlar la infección de la placa bacteriana. (Mount y Hume, 1999, p. 9).

“Es muy importante comprender que las cavitaciones de los dientes (destrucción de la superficie dental con formación de una cavidad) son signo de infección bacteriana” (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 62).

“Caries es la denominación exclusiva para la enfermedad, mientras que lesión cariosa corresponde al detrimento que produce en los dientes.” (Henostroza, 2005, p. 13).

La actividad cariosa es muy variable, tal como demuestran la desmineralización y la pérdida de estructura dental; por consiguiente, no siempre se puede predecir la evolución de una lesión. Las lesiones cariosas solo aparecen bajo una masa de bacterias capaz de producir un entorno suficientemente ácido para desmineralizar la estructura dental. Se denomina placa dental a una masa de bacterias que se adhiere a la superficie dental. Las bacterias de la placa metabolizan los carbohidratos refinados para obtener energía, produciendo ácidos orgánicos como subproductos. Los ácidos generados pueden producir una lesión cariosa al disolver la estructura cristalina del diente. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 62).

Las lesiones cariosas progresan en forma de una serie de exacerbaciones y remisiones que dependen de las fluctuaciones del pH a nivel de la superficie del diente con los cambios en el metabolismo de la placa. La disponibilidad de azúcares simples, como la sucrosa [sacarosa], estimula notablemente el metabolismo de la placa. Las exacerbaciones de la actividad cariosa se caracterizan por periodos de gran actividad metabólica bacteriana y de descenso del PH en la placa en las proximidades de la superficie dental. Durante los momentos intermedios en los que se disponen de pocos carbohidratos se observa muy poca actividad metabólica bacteriana, y el pH aumenta cerca de la superficie del diente. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 62).

- Etiología

“Es esencial considerar la etiología multifactorial de este trastorno” (Mount y Hume, 1999, p. 10).

Se ha propuesto dos hipótesis básicas, aunque contrapuestas sobre la patogenia de la caries [hipótesis sobre la etiología de la caries]. La hipótesis más antigua reconoce la presencia universal de microorganismos potencialmente patógenos en la placa, y asume que todas las acumulaciones de placa son patógenas. La otra hipótesis se basa en la observación de la placa no siempre se acompaña de la alteración. Según esta última hipótesis, se podría considerar que la acumulación de la placa es una situación normal si no existe caries. Se asume que la placa es patógena únicamente cuando existen signos de la enfermedad. Las diferencias entre ambas hipótesis han sido claramente identificadas y analizadas por Walter Loesche, que, aunque estudiaba la enfermedad periodontal, aplico también estos mismos conceptos a la caries. La primera hipótesis, que asume que toda placa es patógena, es la hipótesis de la placa inespecífica. La otra, o hipótesis de la placa

específica, acepta que la placa es patógena únicamente cuando se acompaña de signos de enfermedad. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 64).

“A través de los tiempos se han preconizado diversas teorías acerca de la naturaleza etiológica de la caries, las cuales pueden resumirse en 2 grupos:” (Henostroza, 2005, p. 14) teorías endógenas y teorías exógenas.

Henostroza (2005) manifiesta que las teorías endógenas, que dicen que la caries es provocada por agentes del interior del diente, han quedado descartadas a lo largo del tiempo. De las teorías exógenas, que atribuyen el origen de la caries a causas externas al diente, las concepciones etiológicas de Miller del año 1890 y Keyes del año 1960 son universalmente aceptadas.

En el año 1890 Miller afirmaba que las bacterias orales producen ácidos al fermentar los carbohidratos de la dieta y que tales ácidos disuelven el esmalte, ocasionando su deterioro, y la descalcificación y disolución de los tejidos dentales. (Henostroza, 2005).

“Kite en 1950 comprobó que la presencia de carbohidratos en la dieta es primordial para el desarrollo de caries dental. Posteriormente, Keyes, en 1960, demostró que la caries dental es una enfermedad infecciosa y trasmisible” (Henostroza, 2005, p. 16).

En la cavidad oral, viven muchos tipos de bacterias y algunas pueden colonizar la superficie del diente, formando la placa dental. Entre ellas destacan los estreptococos adherentes, como los *Streptococos mutans*, que utilizan la sucrosa [sacarosa] de la dieta para sintetizar polisacáridos extracelulares. Tras la cavitación del esmalte aumenta la proporción de *Lactobacillus*. (Mount y Hume, 1999, p. 10).

El papel esencial de los microorganismos en la etiología de la caries fue instituido por Miller en 1890. A ello se sumo la identificación de las bacterias sindicadas como las principales: el *Streptococcus mutans* por Clarke en 1924 y los *Lactobacillus* por Buntig y Palmeblee en 1925. Sobre esta base se estableció que la noción básica de esta enfermedad es semejante a la de otras patologías infecciosas y, por ende, se encuentra en el concepto del balance existente entre la respuesta inmune, por un lado, y la patogénesis microbiana, por el otro. En salud, las respuestas inmunes del huésped son suficientes para detener el potencial patogénico de la microflora normal y de los patógenos exógenos. (...) [Es] decir la caries - como enfermedad infecciosa- se produce cuando se rompe dicho equilibrio. (Henostroza, 2005, p. 19).

Las bacterias orales no forman colonias solitarias, sino que pertenecen a una comunidad muy compleja de numerosas especies que constituyen una masa de células muy apretadas y unidas por una matriz pegajosa de glucosa polimerizada. Existen entre 200 y 300 especies de bacterias, hongos e incluso protozoos que parecen nativas de la cavidad bucal humana. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 63).

La cavidad bucal contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo. Se estima que en ella habitan entre 200 y 300 especies y que en  $1\text{mm}^3$  de placa dental, que pesa 1 mg. se encuentran  $10^4$  microorganismos (Barrios, 1991). Entre las bacterias presentes en la boca se encuentran tres especies principalmente relacionadas con la caries dental; *Streptococcus* (...) [*S mutans*], *Lactobacillus*, (...) y los *Actinomyces* (...). (Henostroza, 2005, p. 19).

Es la actividad metabólica de esta compleja comunidad bacteriana lo que da lugar a la placa que determina la presencia o ausencia de alteraciones en los tejidos duros y blandos adyacentes. (...) No obstante en los últimos años ha quedado muy claro que existe un grupo relativamente reducido de bacterias que es el responsable principal de la producción de caries dental y enfermedad periodontal. Se ha establecido una relación entre la caries y un grupo de bacterias formado por ocho serotipos de *Streptococcus mutans*, denominados con las letras a-h. Algunos serotipos han pasado a ser especies y han recibido los siguientes nombres: *S. rattus* (serotipo b), *S. cricetus* (serotipo a), *S. ferrus* (serotipo c) y *S. sobrinus* (d, g y h). Se ha demostrado que todos los serotipos de *S. mutans* pueden causar caries. La denominación *estreptococos mutans* se utiliza como nombre genérico para todos los serotipos. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 63).

Los estreptococos mutans y los Lactobacilos pueden producir grandes cantidades de ácido (acidógenos), soportan entornos ácidos (acidúricos), son estimulados intensamente por la sucrosa [sacarosa] y parecen ser los principales microorganismos relacionados con la caries humana. A los microorganismos que producen caries se les denomina cariogénos y a la posibilidad de que un diente se caríe se le denomina potencial de cariogenicidad. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 63).

Henostroza (2005) sostiene que, Las características de la bacteria *Streptococcus mutans* que interviene en la formación de caries dental son las siguientes:

- Producen grandes cantidades de polisacáridos extracelulares que permiten una gran formación de placa.
- Producen gran cantidad de ácido a bajos niveles de pH.
- Rompen algunas glicoproteínas salivares importantes para impedir las etapas de desarrollo inicial de las lesiones cariosas.

Las características de la bacteria *Lactobacillus* que interviene en la formación de caries dental son:

- Aparecen cuando existe una frecuente ingesta de carbohidratos.

Las características de la bacteria *Actinomyces* que interviene en la formación de caries dental son:

- Relacionados con lesiones cariosas radiculares.
- Raramente induce caries en esmalte.
- Producen lesiones de progresión más lenta que los otros microorganismos.

Asimismo afirma Sturdevant, C. et al.(1996) “Los estreptococos mutans representan una infección pandémica en los seres humanos; es decir, se pueden encontrar estos microorganismos en todos los individuos, independientemente de su raza, grupo étnico u origen geográfico” (p. 63).

Normalmente, los estreptococos mutans representan un componente insignificante pequeño de la flora bucal. En los pacientes con múltiples lesiones cariosas activas pasan a ser un miembro dominante de la flora de la placa. Observaciones recientes parecen indicar que los estreptococos mutans guardan estrecha relación con el comienzo de la caries, mientras que los *Lactobacilos* están relacionados con la progresión activa de las lesiones cavitadas. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 63).

Los acumulos blandos de bacterias y sus productos se adhieren fuertemente a la superficie dental, dando lugar a la denominada placa dental, mejor llamada biofilm dental, dando lugar a la denominada placa dental, mejor llamada biofilm dental desde fines de siglo XX. Este se define como la agregación de múltiples bacterias activas de diferentes

especies que se encuentran inmersas en una matriz extracelular compuesta principalmente de polisacáridos. (Henostroza, 2005, p. 20).

Según Sturdevant, C. et al. (1996) el desarrollo y crecimiento de la placa es un fenómeno normal. La estructura colectiva de la placa sufre una serie de cambios durante periodos de crecimiento sin restricciones. El crecimiento sin restricción de la placa produce unas condiciones ambientales locales que pueden favorecer la acumulación de especies bacterianas patógenas.

La formación del film dental viene a ser el resultado de una serie de complejos procesos, que tienen lugar en la cavidad bucal del huésped, los mismos que involucran una variedad de componentes bacterianos. Estos procesos se pueden sintetizar en:

- Formación de película adquirida

Deposito de proteínas provenientes de la saliva y del fluido crevicular, que se establecen sobre la superficie del diente debido a un fenómeno de absorción. La película varía entre 0,1  $\mu\text{m}$  y 3  $\mu\text{m}$  y presentan un alto contenido de grupos carboxilo y sulfatos que incrementan la carga negativa del esmalte.

- Colonización por microorganismos específicos

Se produce en varias etapas:

- Deposito: aproximación inicial de las bacterias a la superficie de la película.
- Adhesión: participan componente de la bacteria (adhesinas, puentes de calcio y magnesio) y del huésped (polisacáridos extracelulares) que unen a los microorganismos a la película salival. Estas dos primeras fases ocurren durante las primeras 4 horas.

- Crecimiento y reproducción: permite conformar una capa confluyente y madura llamada placa o biofilm dental. Esta fase demanda entre 4 y 24 horas. (Henostroza, 2005, p. 20).

La placa dental fermenta los carbohidratos de los alimentos y las bebidas, produciendo iones ácidos a nivel de la superficie dental. La placa puede alcanzar un espesor considerable en los surcos y las fisuras profundas, entre las superficies interproximales especialmente cerca de aquellas zonas en las que los dientes se tocan entre si y alrededor de las restauraciones rugosas o sobre contorneadas. Las medidas mecánicas para la higiene oral no consiguen eliminar bien la placa de estas zonas que, debido a ello, son las zonas que con mayor frecuencia se empieza a desarrollar la caries. (Mount y Hume, 1999, p. 10).

La exposición muy frecuente a la sucrosa [sacarosa] puede ser el factor de mayor importancia en la génesis de una placa cariogena. La ingestión frecuente de sucrosa [sacarosa] inicia una serie de cambios en el entorno local del diente que favorece el crecimiento de bacterias muy acidogenas y en última instancia conduce al desarrollo de caries. Por el contrario, cuando se limita drásticamente o se suprime el aporte de sucrosa [sacarosa], el crecimiento de la placa no suele conducir a la caries. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 65).

La ingestión frecuente de carbohidratos es el principal factor etiológico de caries dental (Mount y Hume, 1999). “Una concentración elevada de ácidos y una gran frecuencia de contacto [con carbohidratos] provocan la desmineralización de la superficie dental” (Mount y Hume, 1999, p. 10).

“La sucrosa [sacarosa] de la dieta tiene un papel esencial en el desarrollo de placas patógenas y puede presentar el factor más importante en la alteración de la ecología sana normal de las comunidades de la placa dental” (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 65).

En lo que se refiere a la conducta del paciente, el factor que conlleva un mayor riesgo de caries es la frecuencia de ingestión de carbohidratos fermentables. Está demostrado que lo causa la caries es la frecuencia de consumo de carbohidratos fermentables, más que la cantidad total de carbohidratos consumidos. Los ácidos formados por la fermentación de los carbohidratos son ácidos orgánicos débiles y, en la mayoría de los casos, provocan únicamente una caries crónica de escasa importancia, que suele progresar a partir de una lesión subsuperficial típica. La caries avanzará más rápidamente si el consumo frecuente de azúcares se mantiene durante mucho tiempo, o si existe una deficiencia grave de factores protectores naturales. En algunas circunstancias, la adición de ácidos muy erosivos puede exacerbar considerablemente el problema. (Mount y Hume, 1999, p. 11).

#### - Factores etiológicos

Sobre la base de la triada ecológica formulada por Gordon, para la elaboración del modelo causal en epidemiología, en 1960, Paul Keyes estableció que la etiología de la caries dental obedecía a un esquema compuesto por tres agentes (huésped, microorganismos y sustrato) que deben interactuar entre sí. Dicha relación fue resumida en una gráfica que trascendió el siglo XX, con la denominación de la triada de Keyes. (Henostroza, 2005, p. 16).

“Así se encumbro el concepto de que el proceso de caries es fundamental en las interrelaciones de los factores básicos, primarios o principales: Dieta [carbohidratos], huésped y microorganismos. (...) Es decir constituyen causas necesarias” (Henostroza, 2005, p. 16).

Henostroza (2005) afirma que, específicamente los factores primarios se refieren a lo siguiente:

- Dieta: carbohidratos (sacarosa), frecuencia de consumo.
- Huésped: diente (genética, anatomía, posición) y saliva (flujo, tampón)
- Microorganismos: Streptococcus mutans, Lactobacilos, Actinomicetes.

Pero, según Henostroza (2005) la aparición de caries no depende de manera exclusiva, de los factores primarios; sino más bien para que ocurra la enfermedad se requiere la intervención adicional de otros factores concurrentes, llamados factores Moduladores, los cuales influyen en el surgimiento y evolución de las lesiones cariosas. Entre ellos se encuentran: tiempo, edad, salud general, fluoruros, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento (hábitos, usos y costumbres). Es decir se toman en cuenta otros factores que se encuentran fuera de la cavidad bucal.

El factor que conlleva un mayor riesgo de caries es la frecuencia de ingestión de carbohidratos fermentables. Está demostrado que lo que causa la caries es la frecuencia de consumo de carbohidratos, más que la cantidad total de carbohidratos consumidos. (...) La caries avanzara si el consumo frecuente de azúcares se mantiene por mucho tiempo. (Mount y Hume, 1999, p. 11).

Sin embargo, en la mayoría de los casos se puede potenciar los factores protectores naturales y los mecanismos de reparación y controlar el problema, al menos hasta cierto punto. Existe un equilibrio muy delicado entre salud y enfermedad en el que intervienen los ácidos procedentes de la placa bacteriana que compiten con los factores protectores que dependen del flujo salivar normal y de una buena higiene. (Mount y Hume, 1999, p. 10).

Según Mount y Hume (1999) los principales factores protectores de la saliva son:

- Niveles de iones  $\text{Ca}^{+2}$  y  $\text{PO}_4^{-3}$
- Capacidad taponadora de la saliva (bicarbonatos)
- El flujo salivar
- La película salival
- Contenido de ion fluoruro

Y los principales factores desestabilizadores, que provocan la desmineralización de la superficie dental, son:

- Dieta (carbohidratos)
- Placa bacteriana
- Ácidos de la placa
- Reducción del flujo salivar.

“Para poder identificar con exactitud la causa primordial de un desequilibrio en un determinado paciente es esencial conocer bien la verdadera naturaleza de cada uno de los factores y la actividad que se desarrolla sobre la superficie dental” (Mount y Hume, 1999, p. 10).

- Epidemiología

Tan antigua como el ser humano, la caries es una enfermedad cuyos índices la ubican entre las de más alta frecuencia, al punto de haberse constituido en el más grave y constante problema para los programas de salud oral en el mundo. A inicios del siglo XXI, su manejo se maneja- antes que en las destrezas restauradoras del detrimento que ocasiona- en el diagnóstico y, este, a su vez, en su etiología. (Henostroza, 2005, p. 13).

La caries dental ha sido estudiada exhaustivamente durante los últimos 50 años en Norteamérica y Europa. Estos estudios epidemiológicos han permitido determinar la necesidad y la eficacia del tratamiento odontológico. En un primer momento, la epidemiología se centro en el estudio de las epidemias, pero actualmente la epidemiología abarca todos los aspectos de las necesidades sanitarias de la población. Una población está formada por todos los individuos de una zona predeterminada. La prevalencia de una enfermedad es el número de individuos de una población que tienen dicha enfermedad en un momento determinado. La incidencia de la enfermedad es el número de individuos de una población que desarrollan nuevos casos de dicha enfermedad en un periodo de tiempo determinado, generalmente un año. (...) Para trastornos que persisten durante mucho tiempo (años o decenios), la prevalencia será mayor que la incidencia. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 63).

El grado en que la caries dental afecta a una población puede cuantificarse utilizando como unidad de medida; el individuo, el diente, la superficie, la lesión o la severidad de la lesión. Cuando se estima la prevalencia de la enfermedad de una población, el individuo es la unidad de medida que se utiliza para cuantificar el porcentaje de que esta

sufre o ha sufrido de caries dental. (...) También se puede utilizar el diente o la superficie dentaria como unidades de medida. (Henostroza, 2005, p. 114).

En estudios epidemiológicos, a menudo se utiliza el diente o la superficie dentaria como unidad de medida para estimar por ejemplo, el número de dientes que presentan cavidades; o que han sido extraídos u obturados como consecuencia de caries dental. El índice CPOD es un ejemplo de esta utilización. (Henostroza, 2005, p. 114).

- Índice CPOD

“El índice de caries dental más utilizado es el índice CPO, que fue concebido por Klein y Palmer en 1937” (Henostroza, 2005, p. 115).

La sigla C, describe el número de dientes afectados por caries dental. P, el número de dientes perdidos como consecuencia de caries dental, y el O el número de dientes restaurados u obturados como consecuencia de caries dental. El índice CPO es el resultado de la suma de estos valores. En caso de que la unidad observada hubiese sido el diente, el índice se expresara como CPOD o ceod; (...) (Henostroza, 2005, p. 115).

“En el caso de un individuo adulto, el índice CPO puede adoptar valores de 0 a 32” (Henostroza, 2005, p. 115).

- Prevalencia

La caries dental y la enfermedad periodontal son probablemente las alteraciones crónicas más frecuentes en el mundo. Aunque la caries ha afectado a los seres humanos desde la Prehistoria, la prevalencia de este trastorno ha aumentado en todo el mundo en los últimos tiempos, debido fundamentalmente a los cambios en la dieta [como por ejemplo, exceso de

carbohidratos]. Se sabe ahora que esta tendencia alcanzo su nivel máximo y comenzó a declinar a finales de los años setenta y comienzos de los ochenta, siendo este descenso especialmente marcado en determinados sectores de la población de [países desarrollados]. (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 60).

Martínez Sotolongo y Martínez Brito (2010) sostienen que en las conclusiones del informe mundial sobre salud bucodental, según la OMS, se estima que en el planeta cinco mil millones de personas han sufrido de caries dental y esta es una enfermedad multifactorial, asociada a la interrelación de varios factores como los azúcares, bacterias de la boca, dientes susceptibles, y además, el tiempo, que permitió la formación de la caries dental.

“La prevalencia de caries está disminuyendo en los países desarrollados, está aumentando en países menos desarrollados y es epidémica en países en vías de desarrollo” (Sturdevant, C. et al., 1996, p. 62).

### **2.1.2 Índice de masa corporal**

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ). (Organismo mundial de la salud [OMS], 2012, p. 1)

Este fue desarrollado por A. Quetelet durante el siglo 19. Durante El decenio de 1970 y basado específicamente en los datos y reportes de estudios de siete países, los investigadores notaron que el IMC parecía ser un buen representante para problemas de adiposidad y sobrepeso. (WHO/euro, 2012)

- Valores

La clasificación internacional del estado nutricional (World health organization/Europe [WHO/euro], 2012; World health organization [WHO], 2012) de acuerdo al índice de masa corporal (IMC), es la siguiente:

IMC	ESTADO NUTRICIONAL
- Un IMC menor a 18.5	: bajo peso
- Un IMC de 18.5 – 24.99	: peso normal
- Un IMC igual o superior a 25	: sobrepeso (pre obesidad)
- Un IMC mayor o igual a 30	: obesidad

- IMC y valoración del estado nutricional

La valoración del estado nutricional permite describir el estado de nutrición de individuos y poblaciones. Una nutrición adecuada es la que cubre los requerimientos de energía a través de la ingesta en las proporciones necesarias de nutrientes energéticos (carbohidratos y grasas) y los requerimientos estructurales proporcionados por las proteínas. También implica cubrir todas las necesidades de micronutrientes no energéticos como las vitaminas, minerales y agua. (Oliveira, 2007, p. 99).

“Sea por una u otra circunstancia, la evaluación del estado nutricional tiene como propósito identificar las deficiencias de nutrimentos o las consecuencias por su consumo desmedido en la alimentación diaria” (Vega, 2010, p. 97).

“Para la valoración directa de la nutrición a nivel individual o colectivo, es preciso obtener mediciones de distinta naturaleza, (...) como medidas antropométricas” (Vega, 2010, p. 98).

“Los parámetros antropométricos nos informan de forma sencilla de los compartimentos y estructura corporal, aunque deben ser índices complementarios de otros parámetros nutricionales” (Oliveira, 2007, p. 103).

#### Las mediciones antropométricas

Tiene como objeto contrastar las mediciones de un sujeto en estudio con los estándares de referencia. De todas las mediciones corporales posibles, cabe destacar por su importancia en la valoración del estado nutricional, el peso, la estatura y los perímetros; (...) para estimar la composición corporal. (Vega, 2010, p. 98).

El índice de masa corporal (IMC) es una medida para indicar o clasificar estado nutricional en adultos (WHO/euro, 2012; WHO, 2012)

“El IMC es también recomendado para uso en niños y adolescentes. En niños, IMC es calculado como para adultos y luego comparado con (...) percentiles” (WHO/euro, 2012, p. 1)

El IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. Sin embargo, hay que considerarlo a título indicativo porque es posible que no se corresponda con el mismo nivel de grosor en diferentes personas. (OMS, 2012, p. 1)

- Obesidad y sobrepeso

“El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (OMS, 2012, p. 1)

“La definición de de la OMS es la siguiente:

- Un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso.
- Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad”(OMS, 2012, p. 1)

El sobrepeso se refiere al exceso en el peso corporal en relación con la talla por una mala alimentación, mientras que la obesidad es la acumulación excesiva de grasa corporal por la interacción de factores genéticos, de comportamiento, así como en la homeostasis nutricional. (Juarez-Lopez y Villa-Ramos, 2010, p. 116).

“Obesidad es un importante problema de salud pública y una enfermedad multifactorial. Obesidad y sobrepeso son definidos como anormal o excesiva acumulación de grasa que puede perjudicar la salud” (Yuan, Lee, Afshari, Galang y Sukotjo, 2012, p. 1129)

- Epidemiología

El sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo. Cada año fallecen por lo menos 2,8 millones de personas adultas como consecuencia del sobrepeso o la obesidad. Además, el 44% de la carga de diabetes, el 23% de la carga de cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de la carga de algunos cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad. (OMS, 2012, p. 1)

La obesidad–sobrepeso es el arquetipo de proceso multifactorial que se asocia a comorbilidades importantes en la edad pediátrica y, además, es un factor de riesgo de enfermedades en la edad adulta. Los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles y enfermedades crónicas graves para la salud, como hipertensión, hiperlipidemia, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y accidentes cerebrovasculares, algún tipo de cáncer y, también peor salud bucodental (SBD). (González Muñoz, Adobes y González de Dios, 2013, p. 1373)

- Prevalencia:

De acuerdo a estimaciones [de la OMS] hay en el mundo 1000 millones de seres humanos con sobrepeso, y de ellos 300 con obesidad; (...) se puede decir que 2000 de los poco mas de 6000 millones de habitantes del mundo tienen algún problema relacionado con la nutrición: sea por deficiencia o por exceso. (Vega, 2010, p. 8)

Según la Organización Mundial de la Salud, la obesidad y el sobrepeso han alcanzado caracteres de epidemia a nivel mundial y ya es uno de los problemas de salud pública más importantes del siglo XXI. El problema es mundial y la prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante, especialmente en los países desarrollados en donde se convierte en el cuadro clínico de malnutrición más importante en el niño y adolescente. (González Muñoz et al., 2013, p. 1373)

A continuación se presentan algunas estimaciones mundiales de la OMS correspondientes a 2008:

- 1400 millones de adultos de 20 y más años tenían sobrepeso.
- De esta cifra, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos.
- En general, más de una de cada 10 personas de la población adulta mundial eran obesas. (OMS, 2012, p. 2)

En el 2010, alrededor de 40 millones de niños menores de cinco años de edad tenían sobrepeso. Si bien el sobrepeso y la obesidad tiempo atrás eran considerados un problema propio de los países de ingresos altos, actualmente ambos trastornos están aumentando en los países de ingresos bajos y medianos, en particular en estratos urbanos. En los países en desarrollo están viviendo cerca de 35 millones de niños con sobrepeso, mientras que en los países desarrollados esta cifra es de 8 millones. (OMS, 2012, p. 2)

“La obesidad se ha convertido en una epidemia en muchos países desarrollados y en desarrollo, y esta prevalencia está aumentando a nivel mundial” (Yuan et al., 2012, p. 1129)

“La obesidad se ha convertido en un problema de salud mundial que existe en todas las regiones postindustriales y en desarrollo. La prevalencia del sobrepeso es superior al 30% en América Latina” (Kantovitz, Pascon, Rontani y Gaviao, p.137)

Por ejemplo, en Chile

En el caso de la obesidad en niños de 1° básico – cuya prevalencia era de 16% el año 2000 - la meta era reducirla al 12% al año 2010. A fines del 2008 la cifra supera el 20% y lo más probable es que continúe su ritmo ascendente. (Fuentes, 2009, p. 15)

- Etiología:

“La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas” (OMS, 2012, p. 2)

La Organización mundial de la salud sostiene que,

“En el mundo, se ha producido:

- Un aumento en la ingesta de alimentos hipocalóricos que son ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, y
- Un descenso en la actividad física como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización” (OMS, 2012, p. 2)

A nivel mundial, lo que ha conllevado a la obesidad y sobrepeso.

“Cambios globales sobre la última década han conducido a cambios dietéticos serios en las poblaciones, como la tendencia al consumo de refrescos y comidas rápidas, que junto con otros cambios en estilos de vida han contribuido hacia el incremento del número de personas con sobrepeso en todo el mundo” (Kantovitz et al., 2006, p. 137)

La OMS (2012) sostiene que los cambios en los hábitos de alimentación y actividad física son consecuencia de cambios ambientales y sociales asociados al desarrollo y de la falta de políticas de apoyo en sectores como la salud; transporte; planeamiento urbano; medio ambiente; procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, y educación.

“La dieta, a pesar de sus connotaciones negativas por lo que supone de sacrificio y restricción, constituye la base del tratamiento de la obesidad”

(Oliveira, 2007, p. 23).

- IMC como factor de riesgo:

Un IMC elevado es un importante factor de riesgo de enfermedades (OMS, 2012; WHO/euro, 2012) como:

- Las enfermedades cardiovasculares (cardiopatía y accidente cerebro vascular)
- Diabetes
- osteoartritis
- Trastornos del aparato locomotor (osteoartritis)
- Algunos cánceres (del endometrio y del colon)

“El riesgo de contraer estas enfermedades no transmisibles crece con el aumento del Índice de masa corporal” (OMS, 2012, p. 3)

Índice de masa corporal es muy fácil de medir y calcular y es por lo tanto la más común herramienta para correlacionar riesgo de problemas de salud con el peso a nivel de población. (WHO/euro, 2012)

### **2.1.3 Relación índice de masa corporal (obesidad, sobrepeso) y caries dental**

“Sin duda, la evaluación de la asociación entre la obesidad y la caries dental es complicada, porque cada cual tiene múltiples factores etiopatogénicos (...), pero es posible que también compartan factores de riesgo comunes” (Costacurta et al., 2014, p. 344)

Es decir,

“Obesidad y caries dental comparten influencias comunes y modificables como la dieta y el estilo de vida” (Hooley, Skouteris, Boganin, Satur y Kilpatrick, 2012, p. 1)

Costacurta et al. (2014) menciona que un factor de riesgo común aumenta la probabilidad de ambas enfermedades, que luego se observan en asociación, y La elección de alimentos y los hábitos alimenticios serian los factores de riesgo comunes que potencialmente vinculan la obesidad y la caries dental.

Hooley et al. (2012) sostienen que la caries dental y la obesidad son enfermedades multifactoriales que impactan en la salud de los niños y en su desarrollo psicosocial.

En relación con la SBD [salud bucodental], la obesidad se ha visto relacionada con mayor incidencia de caries, enfermedad periodontal, perdida de piezas dentales, xerostomía, lesiones traumáticas de dientes y otras patologías (ej. Apnea obstructiva del sueño). De todas ellas, la caries es la patología dental mas estudiada en esta población de pacientes con elevado índice de masa corporal. (González Muñoz et al., 2013, p. 1373)

Yuan et al. (2012) señalan una asociación entre obesidad y salud oral, que van desde la caries dental y la enfermedad periodontal hasta procedimientos quirúrgicos orales, y esto se ha identificado en diversas poblaciones. Sostienen que tanto la obesidad y caries dental son enfermedades multifactoriales y correlacionadas con los hábitos alimenticios.

En la actualidad, la obesidad se considera un problema de salud pública a nivel mundial que se ha incrementado en forma alarmante en los países desarrollados y en desarrollo, constituye el principal problema de malnutrición en el adulto y es una enfermedad que aumenta notoriamente en la población adolescente e infantil, con consecuencias de tipo sistémico, psicológico y social. (Zelocuatecalt, Ortega y De la fuente, 2005, p. 185).

Caries y obesidad son dos condiciones comunes que están afectando niños en los Estados Unidos y otros países desarrollados. La caries en los dientes de niños susceptibles tienden a ser asociados con la ingesta frecuente de azúcares fermentables como sacarosa, fructuosa, glucosa, y maltosa. El aumento de la ingesta de calorías asociada con azúcares y carbohidratos, especialmente cuando se asocia con la inactividad física, se ha visto implicada en la obesidad infantil. (Roberts y Wright, 2012, p. 1)

Recientes datos nacionales de Suecia sugieren una positiva correlación entre caries dental e índice de masa corporal (IMC), y demostraron que el comportamiento obesogénico, como comer bocadillos en la primera infancia, predijo el desarrollo de caries en la adolescencia. Cambios en la dieta y el estilo de vida desde mediados de la década de 1990, como mayor afluencia y acceso a alimentos y bebidas con alto contenido calórico de carbohidratos, puede ayudar a dar cuenta de la creciente prevalencia en la caries dental y la obesidad desde ese momento. (Hooley et al., 2012, p. 1)

Si la obesidad tiene como una de sus causas fundamentales los malos hábitos alimentarios y estos a la vez son uno de los factores decisivos en el desarrollo de las caries

dentales parecería lógico pensar que niños y adolescentes con sobrepeso u obesos presentaran una mayor prevalencia de caries dentales. (Fuentes, 2009, p. 15)

Por ejemplo,

En México la obesidad y sobrepeso han incrementado su prevalencia en los últimos años incluyendo a niños y adolescentes. Estos trastornos de la nutrición están ligados a factores socioculturales como el estilo de vida y la cultura alimentaria, que predisponen a diferentes enfermedades, incluyendo la caries dental. (Juarez-Lopez y Villa-Ramos, 2010, p. 116).

“Habitualmente, la cantidad de alimentos que se consumen está determinada por los hábitos dietéticos que son aprendidos por el ser humano como parte de su cultura, convirtiéndose en patrones o rutinas de conducta y reforzándose con la repetición” (Zelocuatecalt et al., 2005, p. 186).

Zelocuatecalt et al. (2005) indican que los factores más importantes asociados a este problema de sobrepeso y obesidad parecen ser los dietéticos y los relacionados con el gasto energético. Los factores asociados con mayor riesgo para desarrollar sobrepeso son el consumo de alimentos altamente energéticos (ricos en azúcares o grasas, gaseosas con alto contenido de azúcar) y el modo de vida sedentario durante periodos largos.

“El consumo excesivo de alimentos en calidad y cantidad en la dieta, conducen al sobrepeso y obesidad. La ingesta excesiva de carbohidratos, además, se ha relacionado con caries dental” (Juarez-Lopez y Villa-Ramos, 2010, p. 116).

“La identificación de los hidratos de carbono [carbohidratos] como factor de riesgo para el desarrollo de la obesidad, funge a su vez como factor de riesgo para el desarrollo de lesiones cariosas” (Zelocuatecalt et al., 2005, p. 186).

“Los efectos locales de una dieta alta en carbohidratos fermentables es la producción de ácidos orgánicos y en consecuencia la caries dental” (Juarez-Lopez y Villa-Ramos, 2010, p. 116).

Juarez-Lopez y Villa-Ramos (2010) y Zelocuatecalt et al. (2005) sostienen que, el problema no solo radica en la cantidad de carbohidratos o hidratos de carbono que se ingieren, sino también en la frecuencia con que se consumen y el tiempo que permanecen en la boca.

Pocos minutos después de la ingesta de azúcares el pH de la placa disminuye, causando desmineralización del esmalte. El pH se normaliza en un lapso de media hora posterior a la ingesta de alimentos; pero si se ingieren azúcares constantemente, el pH se mantiene por debajo del pH crítico (Juarez-Lopez y Villa-Ramos, 2010, p. 116), manteniendo constantemente la desmineralización del esmalte.

Por otra parte, la sacarosa que podemos encontrar en alimentos y bebidas, disminuye la absorción de fluoruro, porque estimula la secreción de jugos gástricos, los cuales ocasionan que el fluoruro se diluya; el grado de absorción a su vez, se ve reducido

por la formación de complejos con el aluminio, el fosforo, el magnesio y el calcio. Siendo esta una razón importante por la cual se debe tener en cuenta el modo de nutrición y la dieta a la que están expuestos los individuos. (...) Se ha demostrado que los carbohidratos pueden tener una afinidad específica por el ion fluoruro, lo que inhibe el crecimiento de cristales de fluorapatita. (Zelocuatecatl et al., 2005, p. 186)

Obesidad y caries dental son enfermedades con etiología multifactorial relacionadas con hábitos alimenticios pero también muy correlacionados con datos socio demográficos de los individuos (Modeer, Blomberg, Wondimu, Julihn y Marcus, 2010) y factores socioculturales (Juarez-Lopez y Villa-Ramos, 2010).

Modeer et al. (2010) indica que muchos de los estudios están reportando asociación entre obesidad y caries dental y estos están basados en datos clínicos que expresan experiencia de caries, reflejando no solo la situación actual de caries, sino también la acumulación previa de caries y de superficies obturadas.

Hay estudios que demuestran una relación entre índice de masa corporal (IMC) y caries dental como lo demuestran los trabajos de Thippeswamy, Kumar, Acharya, y Pentapati (2011); MalekMohammadi, Hossienian y Bakhteyar (2012); Willershausen, Moschos, Azrak, y Blettner (2007); Willershausen, Blettner, Kasaj, y Hohenfellner (2007); Modeer et al. (2010) y Zelocuatecalt el al. (2005), aunque también se encuentran resultados contradictorios, según Prashanth, Babu, Kumar, y Amitha (2011); y Mojarad y HaeriMaybodi (2011).

Juarez-Lopez y Villa-Ramos (2010) mencionan que con respecto a la relación entre sobrepeso y la obesidad con la caries dental, los reportes son controversiales, mientras Willerhausen et al. (2007a) Informaron una mayor prevalencia de caries en niños con sobrepeso u obesidad, y Zelocuatecatl et al. (2005) observo asociación entre el índice de masa corporal (IMC) con el número de piezas con caries en adolescentes mexicanos, otros autores como Sadeghi y Alizadeh (2007) no encontraron asociación entre obesidad y caries.

El IMC fue desarrollado como un indicador de riesgo de enfermedad, como el IMC se incrementa, también lo hace el riesgo de algunas enfermedades (OMS, 2012; WHO/euro, 2012). Muchas enfermedades comunes están relacionadas con el sobrepeso y obesidad (WHO/euro, 2012), incluyendo la caries dental (Thippeswamy et al., 2011; MalekMohammadi et al., 2012; Willershausen et al., 2007a; Willershausen et al., 2007b; Modeer et al., 2010 y Zelocuatecalt el al., 2005).

La obesidad y sobrepeso se producen fundamentalmente por un aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos [carbohidratos, grasas] y un descenso en la actividad física. (OMS, 2012)

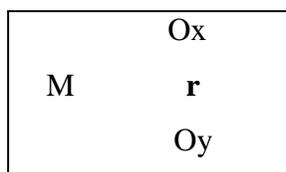
Este aumento en la ingesta excesiva de carbohidratos está relacionado con la caries dental. Sería un factor de riesgo para el desarrollo de lesiones cariosas o caries dental. (Zelocuatecalt el al., 2005; Juarez-Lopez y Villa-Ramos, 2010).

### III. Método

#### 3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación fue de tipo Correlacional. El diseño de investigación fue Transeccional correlacional (No experimental).

- Esquema de diseño de la investigación:



Donde:

M = muestra

O x = observación de variable independiente (INDICE DE MASA CORPORAL)

O y = observación de variable dependiente (CARIES DENTAL)

r = relación

#### 3.2 Población y muestra

- Población

La población estuvo constituida por los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza de la sede Lima norte en el año 2018.

-Muestra

Se obtuvo una muestra dirigida de sujetos voluntarios mayores de 18 años de edad. El tamaño de la muestra fue de 217 alumnos ( $n=217$ ), la cual se calculó mediante fórmula para poblaciones finitas.

$$n = \frac{Z^2 N \cdot p \cdot q}{E^2 (N-1) + Z^2 p \cdot q} = \frac{(1.96)^2 (500) (0.5) (0.5)}{(0.05)^2 (499) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$n = 217$

Donde:

$n$  = Tamaño de muestra.

$Z$  = Nivel de confiabilidad (95%), por lo que se trabaja con un valor de 1.96 en la fórmula.

$p = 0.5$

$q = 0.5$

$E$  = Error permisible (5%)

$N$  = Tamaño de la población.

### 3.3 Operacionalización de las variables

- Variable independiente (x): INDICE DE MASA CORPORAL
- Variable dependiente (y): CARIES DENTAL

VARIABLES	INDICADOR	ESCALA	VALOR
INDICE DE MASA CORPORAL	Índice de Masa corporal (IMC= Kg / m <sup>2</sup> ) Según OMS	Ordinal	< 18.5 bajo peso 18.5-24.9 peso normal 25 - 29.9 sobrepeso > = 30 obesidad
CARIES DENTAL	Índice CPOD (CPOD=C+P+O) Según Klein y Palmer	Razón	0 - 32

### 3.4 Instrumentos

En esta investigación se usaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- FICHA DE DATOS PARA DETERMINACION DEL IMC (Anexo 1), La validación del instrumento se realizó mediante una validez de jueces, la cual determinó que los ítems del instrumento son adecuados ya que tienen fuerte correlación de 0.76 y expresan la variable considerada.

Para estimar la confiabilidad del instrumento se utilizó el método de Test-Retest, el cual se aplicó a un grupo piloto. Se obtuvo un coeficiente de confiabilidad de 0.73 siendo este resultado una magnitud alta del coeficiente de confiabilidad. Este coeficiente obtenido denota la confiabilidad del instrumento en el tiempo.

- FICHA ODONTOLOGICA INDICE CPOD (Anexo 2), este instrumento se obtuvo del Departamento de Odontología Preventiva de la universidad UCV, Habiendo siendo la validación realizada por esta para su uso.

Este instrumento no amerita el cálculo de la confiabilidad, ya que es de uso frecuente, como por ejemplo en Historias clínicas odontológicas y su confiabilidad se ha comprobado por sus aciertos. A pesar de esto se calculo la confiabilidad, aplicando el método del Test-retest y se obtuvo un coeficiente de confiabilidad de 1 (coeficiente de correlación). Lo cual denoto una magnitud muy alta del coeficiente de confiabilidad del instrumento.

### **3.5 Procedimientos**

El presente trabajo de investigación se realizo en el Instituto Superior Arzobispo Loayza en la sede Lima norte, en los alumnos de la carrera técnica de enfermería en el año 2018.

Se solicito autorización a la dirección académica de la Institución y se planifico la aplicación de los instrumentos de recolección de datos en la muestra.

Se selecciono los elementos de la muestra dirigida, los cuales fueron sujetos mayores de 18 años de edad de ambos sexos que desearon participar en la investigación voluntariamente, a los cuales se les solicitaron consentimientos informados (ANEXO 3)

Se realizaron exámenes odontológicos para obtener el índice CPOD, el cual se realizo de manera no invasiva con espejos bucales planos, baja lenguas de madera, explorador, luz natural y artificial; usando métodos de protección y barrera

(mascarilla, guantes descartables, etc.) con los sujetos sentados en una silla, según recomendaciones del manual encuestas de la salud bucodental: métodos básicos. (Organización Mundial de la Salud, 1997)

Para la obtención del peso y la talla se utilizó una balanza digital portátil y un estadímetro simple de madera a la que se le adosó una regla métrica, según recomendaciones de los protocolos de medición de talla y peso de un informe de un comité de expertos de la OMS sobre el estado físico: uso e interpretación de antropometría (OMS, 1995). Luego, se calculó el índice de masa corporal usando los datos de peso y talla.

Los datos obtenidos se registraron en las fichas respectivas.

### **3.6 Análisis de datos**

En el procesamiento de datos se utilizó medidas de tendencia central, medidas de dispersión, frecuencias y coeficiente de correlación; mediante el uso del programa estadístico SPSS versión 24.

El índice de masa corporal obtenido de la muestra se clasificó según sus categorías en escala ordinal: obesidad, sobrepeso, peso normal y bajo peso (estados nutricionales); y se determinaron las frecuencias de estas categorías del IMC. Los resultados se presentaron mediante tablas y gráficos.

La caries dental fue medida mediante el índice CPOD cuyos datos se resumieron en medidas de tendencia central y de dispersión. Para determinar el

índice CPOD promedio se utilizó la media aritmética y a fin de encontrar su distribución la desviación estándar.

La hipótesis de investigación planteada es una hipótesis de correlación, entonces para probarla se aplicó un coeficiente de correlación (correlación de rangos de Spearman) entre las variables índice de masa corporal y caries dental.

Entonces:

Hi:  $r_{xy} \neq 0$  (correlación no es igual a cero, hay correlación)

Ho:  $r_{xy} = 0$  (correlación es cero)

Previo al cálculo de la correlación entre el Índice de masa corporal y la caries dental se realizó una prueba de bondad de ajuste para reconocer si la muestra tuvo una distribución normal o no. Los datos tuvieron una distribución no normal y como además existe una variable medida en escala ordinal, entonces se utilizó una prueba no paramétrica (correlación de rangos de Spearman) para analizar la correlación.

Para analizar la relación o asociación entre el índice de masa corporal y la caries dental se utilizó específicamente el coeficiente de Correlación de rangos de Spearman, con un nivel de probabilidad del 95%.

### **3.7 Consideraciones éticas**

Para la realización de la presente Investigación previamente se solicitó autorización a la Dirección académica del instituto. Los participantes fueron voluntarios y se les informó y explicó sobre el estudio, mediante un consentimiento informado. Se les manifestó que la identificación será mantenida con estricta confidencialidad.

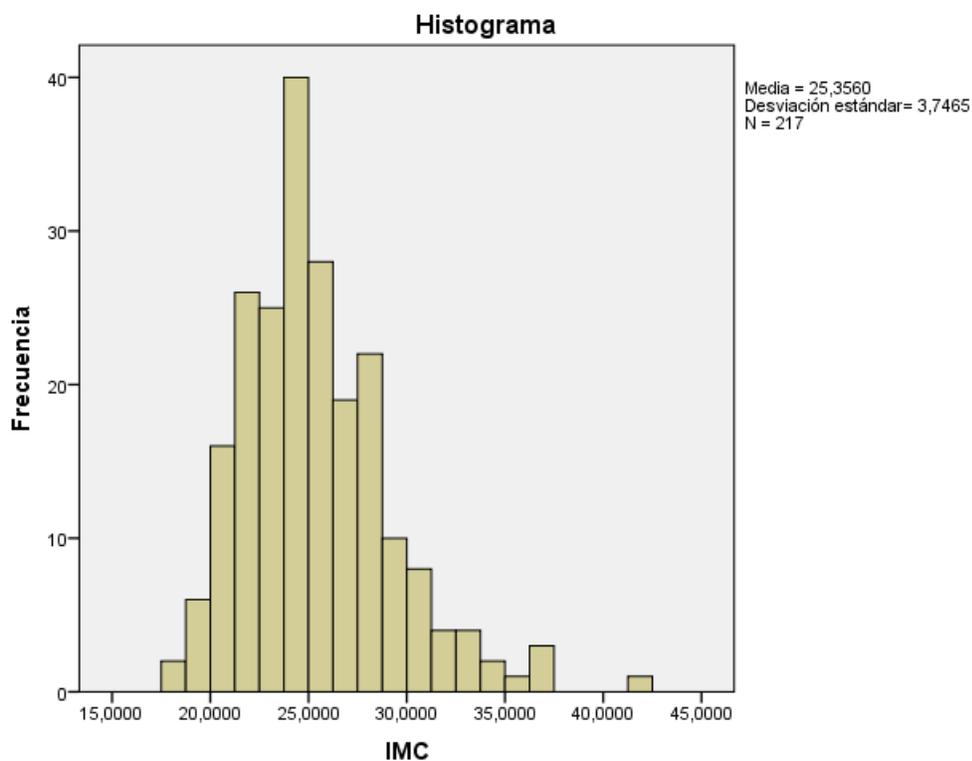
#### IV. Resultados

El índice de masa corporal (IMC) de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte fue de 17,97 como mínimo y de 42,00 como máximo, con una media aritmética de 25,36 y una desviación estándar de 3,75. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Índice de masa corporal de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
IMC	217	17,9688	42,0015	25,355991	3,7464592	14,036
N válido (por lista)	217					

En el gráfico 1, se observa la frecuencia de los índices de masa corporal de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte y su distribución, con sus valores desde 17,96 hasta 42,00.



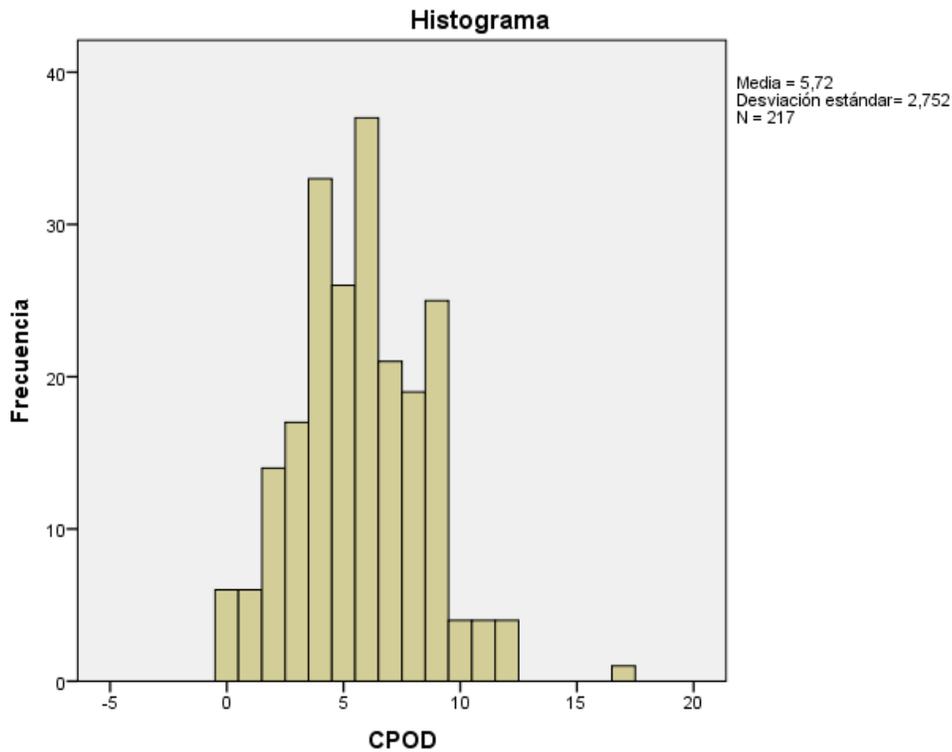
**Gráfico 1.** Frecuencia del índice de masa corporal de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

El índice CPOD de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte fue desde 0 a 17. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Índice CPOD de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

		<b>CPOD</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	<b>0</b>	6	2,8	2,8	2,8
	<b>1</b>	6	2,8	2,8	5,5
	<b>2</b>	14	6,5	6,5	12,0
	<b>3</b>	17	7,8	7,8	19,8
	<b>4</b>	33	15,2	15,2	35,0
	<b>5</b>	26	12,0	12,0	47,0
	<b>6</b>	37	17,1	17,1	64,1
	<b>7</b>	21	9,7	9,7	73,7
	<b>8</b>	19	8,8	8,8	82,5
	<b>9</b>	25	11,5	11,5	94,0
	<b>10</b>	4	1,8	1,8	95,9
	<b>11</b>	4	1,8	1,8	97,7
	<b>12</b>	4	1,8	1,8	99,5
	<b>17</b>	1	,5	,5	100,0
	<b>Total</b>		<b>217</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

En el Grafico 2, se observa la frecuencia de los índices CPOD de los alumnos del instituto arzobispo Loayza sede lima norte, con sus valores que van desde 0 a 17.



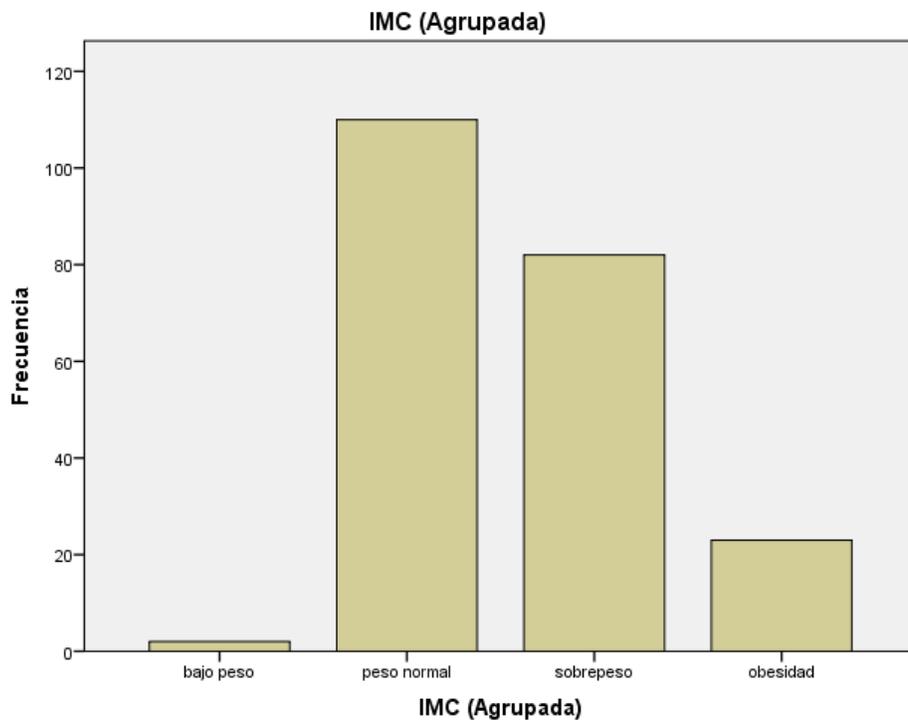
**Grafico 2.** Frecuencia del índice CPOD de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018

Respecto a las frecuencias de los estados nutricionales según el IMC de los alumnos de enfermería del instituto arzobispo Loayza sede lima norte, se aprecia que la mayor frecuencia de alumnos tienen peso normal (n=110), luego se encuentran los de sobrepeso (n=82), seguido de aquellos con obesidad (n=23) y finalmente la menor frecuencia de alumnos tienen bajo peso (n=2). (Tabla 3)

**Tabla 3.** Frecuencias de los estados nutricionales según el IMC de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

		IMC (Agrupada)			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bajo peso	2	,9	,9	,9
	peso normal	110	50,7	50,7	51,6
	sobrepeso	82	37,8	37,8	89,4
	obesidad	23	10,6	10,6	100,0
	Total	217	100,0	100,0	

Los índices de masa corporal obtenidos los clasificamos según sus categorías (estados nutricionales) en: bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad. (Grafico 3)



**Grafico 3.** Categorías del índice de masa corporal de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

El índice CPOD promedio de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte fue de 5,72 (media aritmética) con una desviación estándar de 2,75. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Índice CPOD promedio de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
CPOD	217	0	17	5,72	2,752	7,571
N válido (por lista)	217					

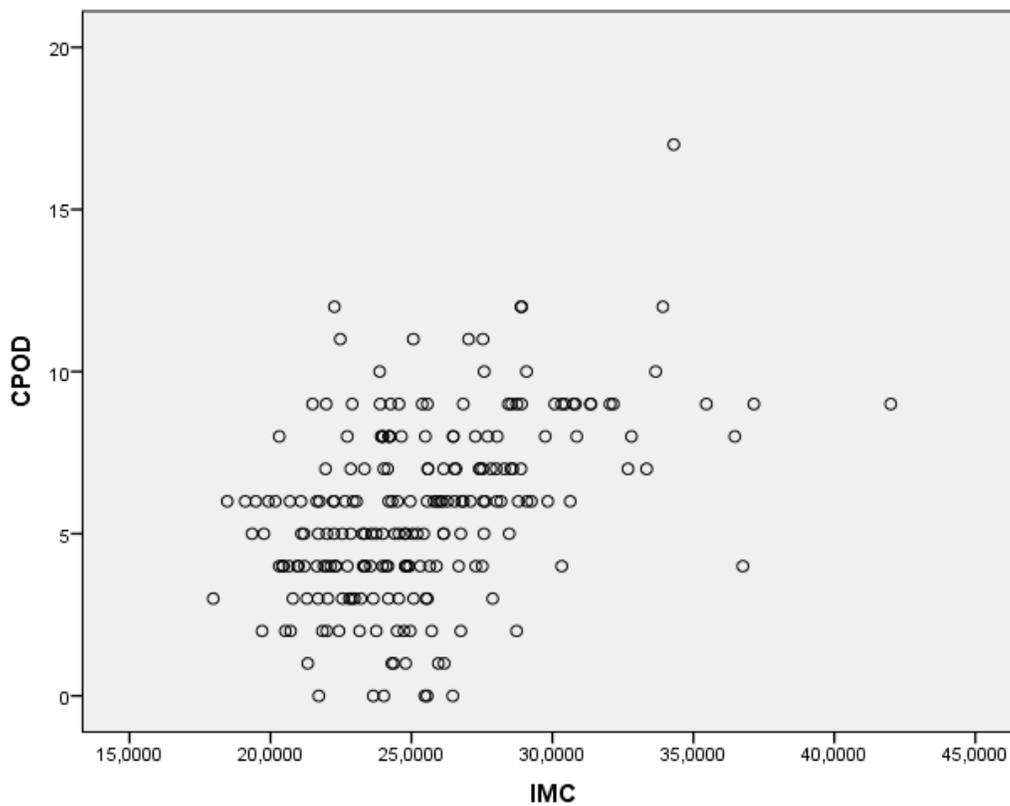
Al relacionar el IMC y la caries dental de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte, mediante el coeficiente de correlación de spearman; se encontró un coeficiente de correlación de 0,435 ( $r = 0,435$ ) con un  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) con lo cual la relación es significativa. (Tabla 5)

**Tabla 5.** Relacion IMC y caries dental de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

			IMC	CPOD
Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación	1,000	,435**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	217	217
	CPOD	Coeficiente de correlación	,435**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	217	217

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Al interpretar el coeficiente de correlación ( $r=0,435$ ) se determino que existe una relación lineal positiva (directa) entre el índice de masa corporal y la caries dental (CPOD) en los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte. Esto también se visualizo al realizar un grafico de dispersión de puntos. (Grafico 5)



**Grafico 5.** Dispersión de puntos IMC con caries dental (CPOD) de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

## V. **Discusión de resultados**

La presente investigación científica tuvo como objetivo determinar si existe una relación entre el índice de masa corporal y la caries dental. Se logro demostrar que hubo una relación positiva (directa) y significativa entre el índice de masa corporal y la caries dental ( $r = 0,435$ ;  $p = 0,000$ ) en los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

Zelocuatecalt, Ortega, y De la fuente (2005) determinaron la distribución de masa corporal por edad y sexo (IMC) y su asociación con las condiciones bucales en una población de escolares de 11 a 15 años de edad, sus resultados sustentaron la hipótesis de que a mayor grado de peso en el escolar, expresada esta en términos de comorbilidad, es mayor la probabilidad de que se presenten dientes cariados y/o con higiene bucal deficiente.

Willershausen, Moschos, Azrak, y Blettner (2007) examinaron una posible asociación entre prevalencia de caries y el índice de masa corporal en 2071 alumnos de escuela primaria, encontraron que un bajo IMC mostro una correlación con la ausencia de lesiones cariosas ( $p < 0.0001$ ), y un alto IMC fue vinculado a un numero alto de lesiones cariosas ( $p = 0.0021$ ). Concluyeron que existió una significativa correlación entre IMC y frecuencia de caries.

Willershausen, Blettner, Kasaj, y Hohenfellner (2007) investigaron la asociación entre frecuencia de caries e índice de masa corporal en una escuela elemental alemana, pudo observarse una significativa asociación entre sobrepeso y frecuencia de caries en la primera dentición ( $p = 0.0067$ ) y en la dentición permanente ( $p = 0.0002$ ). Hubo una asociación estadísticamente significativa entre IMC y dientes sanos ( $p = 0.001$ ) (niños con sobrepeso

tuvieron menos dientes sanos), su estudio demostró una asociación significativa entre frecuencia de caries y peso en niños escolares.

Modeer, Blomberg, Wondimu, Julihn, y Marcus (2010) examinaron si la obesidad infantil está asociada con reducción del fluido total de saliva y con la caries dental en adolescentes, encontraron que los sujetos obesos exhibieron altos números de superficies cariadas, 0.7 vs. 0.1 de los sujetos de peso normal ( $P= 0.008$ ) y reducción del fluido de saliva. Con la regresión logística fue asociado significativamente el IMC con las superficies cariadas ( $P=0.002$ ,  $OR= 1.31$ ). Se concluyo que los resultados indican que la obesidad infantil está asociada con caries dental y con la reducción del fluido de la saliva.

Alm et al. (2011) investigaron la relación entre estados del IMC y la prevalencia de caries en una población no seleccionada seguida desde la etapa de niños, adolescencia, hasta la edad de adultos jóvenes en Suecia. Los resultados mostraron que los adolescentes (15 años) y adultos jóvenes (20 años) con sobrepeso/obesidad tenían una prevalencia de caries estadísticamente significativamente mayor que los adolescentes y adultos jóvenes de peso normal ( $p<0.05$ ), concluyeron que los adolescentes y adultos jóvenes con sobrepeso y obesidad tenían más caries que las personas de peso normal.

Thippeswamy, Kumar, Acharya, y Pentapati (2011) evaluaron la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la caries dental y el papel del consumo de dulces en esta relación entre adolescentes en el sur de la India. El análisis de correlación de spearman mostro una relación significativamente positiva entre el IMC y los dientes cariados ( $r= 0.254$ ,  $p< 0.001$ ) y CPOD ( $r= 0.242$ ,  $p< 0.001$ ), la regresión logística binomial mostro que los varones ( $OR= 2.09$ ), los niños obesos y con sobrepeso ( $OR= 3.68$ ) y aquellos que consumían dulces

más de una vez al día (OR= 3.13) tenían mayor probabilidad de presentar serios problemas de caries. Su estudio concluyó que hubo una asociación significativa entre el sobrepeso/obesidad y la presencia de caries entre los escolares.

Malek Mohammadi, Hossienian, y Bakhteyar (2012) examinaron la relación entre caries dental y el índice de masa corporal en una muestra de niños en Irán. La asociación entre las categorías del IMC y las categorías de caries dental fue probada por análisis de chi-cuadrado y se encontró una asociación significativa ( $p= 0.04$ ) entre el IMC y las categorías de caries dental. El estudio concluyó que una asociación fue observada entre el CPOD y el IMC de los participantes.

Östberg, Bengtsson, Lissner y Hakeberg (2012) estudiaron la asociación entre indicadores de salud oral y obesidad, los sujetos constituyeron una muestra aleatorizada en un estudio poblacional prospectivo de mujeres en Gothenburg, Suecia ( $n=999$ ). Las variables dependientes fueron 3 medidas de obesidad y obesidad general fue representada por el índice de masa corporal (IMC) y los participantes fueron definidos como obesos cuando su IMC fue  $\geq 30$ ; las variables independientes fueron edad, número de dientes, lesiones cariosas. Respecto a resultados el número de dientes ( $<20$ ) mostró fuertes y consistentes asociaciones estadísticamente significativas con obesidad.

Sakeenabi, Swamy, y Mohammed (2012) investigaron la asociación entre caries dental, obesidad y estado socioeconómico en escolares de 6 a 13 años de edad en la ciudad Davangere, Kamataka, India. Los resultados mostraron que el índice CPOD fue más alto entre los niños con sobrepeso ( $p<0.001$ ) y obesidad ( $p<0.05$ ) que en los niños con bajo peso; y el modelo de regresión logística mostró que hubo una significativa asociación entre niños con sobrepeso, niños obesos y prevalencia de caries.

Brenes (2013) determino la existencia de una relación entre el índice de de masa corporal, el riesgo de enfermedad cardiovascular y el CPOD en niños y niñas entre los 7 y 12 años de la escuela de excelencia mercedes sur de Heredia, Costa Rica. Se logro encontrar que pacientes con sobrepeso y riesgo de sobrepeso presentaron mayor número de caries (CPOD más elevado) en comparación con aquellos de peso ideal, es decir se encontró una asociación positiva entre el grado de obesidad y el índice de CPOD. El estudio concluyo que el índice de CPOD mayor indica una relación con el IMC alto, debido a la ingesta de alimentos contribuyentes al aumento de peso, y por ende, el riesgo de enfermedad cardiovascular se verá afectado.

Adriano, Caudillo, T., Juárez, y Caudillo, P.A. (2014) identificaron la asociación entre el índice de masa corporal (IMC) y la caries dental en una población escolar de 19 escuelas primarias publicas localizadas en la delegación Milpa Alta, en el distrito federal en México. Los promedios de caries dentales (CPOD) más elevados (3,2) se presentaron en los escolares con obesidad, mientras que los más bajos (1,9) en los de bajo peso, encontrando diferencia significativa,  $\chi^2=102$ ,  $p=0,000$ . Concluyeron que basado en los resultados que se obtuvieron se pudo observar la asociación entre la caries dental y el índice de masa corporal, ya que el promedio de caries más elevado lo presentaron los escolares con sobrepeso y los obesos.

Caudillo, T., Adriano, y Caudillo, P.A. (2014) identificaron la asociación entre la caries dental y el índice de masa corporal en una población escolar de la ciudad de México. Respecto al IMC y su promedio de caries dental, se encontró: con bajo peso 2,4 con sobrepeso 3,1 con obesidad 3,1 encontrándose significancia estadística entre el IMC y la

caries dental con respecto a la prueba ANOVA=21.436,  $p=0.000$ . En este estudio se encontró asociación entre la caries dental y la obesidad (IMC).

Alswat, Mohamed, Wahab, y Aboelil (2016) evaluaron la prevalencia de caries dental y su relación con el índice de masa corporal en Arabia Saudita, además su estudio recopiló información sobre los hábitos alimenticios relevantes, el tabaquismo, actividad física, y los hábitos de higiene dental. Encontraron una correlación positiva parcial entre el IMC y la media de CPOD ( $p=0.048$ ), después de controlar cofactores como el tabaquismo activo y pasivo, el cepillado dental y consumo de refrescos. En conclusión encontraron una correlación positiva significativa entre la caries dental y el índice de masa corporal.

Alghamdi y Almahdy (2017) evaluaron la relación entre la caries dental (CPOD) y el índice de masa corporal (IMC) en escolares en Arabia Saudita. El modelo de regresión logística multivariada mostró que existe una asociación estadísticamente significativa entre la caries dental (CPOD) y el IMC ( $P=0.008$ ). Además, se encontró que los escolares con un nivel socioeconómico más alto son 1.26 veces más probables de tener dientes sanos que los que no ( $p=0.005$ ), niños que consumieron productos con azúcar que tendrían dientes no saludables ( $p=0.089$ ). En conclusión este estudio mostró una asociación estadísticamente significativa entre la caries dental y el IMC para la edad seleccionada en esta muestra de estudio.

Todos estos estudios mostraron una asociación y/o relación directa entre el índice de masa corporal y la caries dental, los cuales concuerdan con los resultados de la presente Tesis.

Pero, también algunas investigaciones no encontraron relación estadísticamente significativa entre el IMC y la caries dental. Pinto, Kim, Wadenya y Rosenberg (2007) evaluaron la asociación entre peso y caries dental en un seguimiento prospectivo aleatorio de niños en sus visitas iniciales a una escuela dental urbana, se usó el índice de superficies cariadas (Ds/ds) para evaluar caries y para evaluar la relación entre caries y sobrepeso un diagrama de dispersión bivariado, coeficiente de correlación de Spearman y regresión simple fueron calculados. Correlación de Spearman entre Ds/ds y IMC fue no significativo ( $p=0.99$ ). Concluyeron que los resultados de este estudio preliminar no soportan una asociación entre caries dental y obesidad, pero una futura investigación longitudinal debería incorporar una evaluación dietética validada, nivel socioeconómico, higiene oral y otros factores que podrían actuar como modificadores del efecto.

Sadeghi y Alizadeh (2007) determinaron la asociación entre el índice de masa corporal por edad y caries dental en niños iraníes de 6 a 11 años de edad, los cuales fueron examinados en peso, estatura, IMC por edad y en caries dental; Índices CPOD/ceod fueron usados. La regresión lineal múltiple mostró que no hubo asociación estadísticamente significativa entre IMC por edad y CPOD y ceod, pero hubo asociación estadísticamente significativa entre IMC por edad y ausencia de caries ( $P=0.0001$ ). El estudio concluyó que no hubo asociación entre índice de masa corporal por edad y los índices CPOD/ceod en los niños de 6 a 11 años de edad en Irán.

Tripathi, Kiran, y Kamala (2010) evaluaron la asociación entre obesidad y caries dental en niños de la ciudad de Bareilly, India. Los estudiantes de escuelas privadas fueron más obesos que los de escuelas estatales ( $p<0.0001$ ), pero no hubo diferencia estadística en el

CPOD entre niños obesos y no obesos. La conclusión fue que no hubo asociación significativa entre la obesidad y caries dental.

Anwar, Rehman, Khan, y Afridi (2013) evaluaron la asociación entre el índice de masa corporal (IMC- for-age) y caries dental entre adultos pakistaníes. De acuerdo al cálculo del IMC el 48.5% de los sujetos fueron de peso normal, 31.5% fueron de bajo peso y 20% de los sujetos pertenecían a la categoría de sobrepeso, no se observó un cambio significativo en los valores de CPOD en las tres categorías de IMC. Odds ratio también se halló y no mostró asociación entre el IMC y la caries dental (0.657) ( $p=0.144$ ). En conclusión el estudio no encontró asociación entre IMC y caries dental.

Asimismo, unos estudios encontraron una relación pero inversa, entre el índice de masa corporal y caries dental. Prashanth, Babu, Kumar, y Amitha (2011) compararon, asociación de caries dental en relación con índice de masa corporal en escuelas estatales y privadas. El promedio de caries en el Grupo 1 fue de 2.11 mientras que en el grupo 2 fue 2.72, esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Los niños de bajo peso tuvieron más número de caries comparados con los de peso normal y que los obesos/sobrepeso. El estudio mostró que niños con bajo peso tuvieron más número de caries comparados con niños de IMC normal y niños obesos y con sobrepeso.

Mishu, Hobdell, Khan, Hubbard, y Sabbah (2013) examinaron la relación entre caries dental no tratada en dientes primarios y permanentes con ajuste a la edad de altura y peso entre niños de 6 a 12 años de edad en Bangladesh. Sus resultados mostraron que niños que tuvieron caries en uno o más dientes (deciduos o permanentes) fueron significativamente

más propensos a tener bajo peso, y el número de dientes cariados fue inversamente y significativamente asociado con el peso estandarizado con ajuste a la edad. Este estudio demostró una relación entre la caries dental no tratada y el bajo peso en una muestra de niños en áreas pobres.

Chala, El Aidouni, Abougal, y Abdallaoui (2017) evaluaron la asociación no lineal entre el índice de masa corporal como una variable continua y la caries dental no tratada en adultos en Marruecos. En conclusión se encontró una tendencia en forma de U en la asociación entre la caries dental no tratada y el IMC, esto significa que la tasa de caries dental no tratada se asocio tanto con bajo peso como con sobrepeso.

Los resultados de la presente Tesis demostraron una relación positiva (directa) y estadísticamente significativa entre el índice de masa corporal y caries dental ( $r = 0,435$   $p = 0,000$ ). Lo cual significa que a mayor peso corporal, encontramos mayor cuantificación de caries dental.

## **VI. Conclusiones**

- Se identifico que el índice de masa corporal de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte fue de 17,97 como mínimo y de 42,00 como máximo, con una media aritmética de 25,36.
- Asimismo se determino que el índice CPOD de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte fue desde 0 a 17.
- Se aprecio que la mayor frecuencia de alumnos tienen peso normal (110), luego se encuentran los de sobrepeso (82), seguido de aquellos con obesidad (23) y finalmente la menor frecuencia de alumnos tienen bajo peso (2).
- Además conjeture que el CPOD promedio de los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte fue de de 5,72.
- Finalmente se concluyo que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el Índice de masa corporal y la caries dental en los alumnos de enfermería del Instituto Superior Arzobispo Loayza sede Lima norte en el 2018.

## **VII. Recomendaciones**

- Recomiendo la realización de estudios con diseños longitudinales para analizar la relación entre el índice de masa corporal y la caries dental a través del tiempo.
- Recomiendo estudios que evalúen la relación entre el índice de masa corporal y la caries dental y a su vez con la variable consumo de carbohidratos.

## VIII. Referencias

- Adriano, M.P., Caudillo, T., Juárez, M.L.A., y Caudillo, P.A. (2014). Obesidad y caries dental problemas de salud publica en una población escolar. *Int. J. Odontostomat.*, 8(3), 475-480.
- Alm, A., Isaksson, H., Fåhraeus, C., Koch, G., Andersson-Gäre, B., Nilsson, M., ... Wendt, L.K. (2011). BMI status in Swedish children and young adults in relation to caries prevalence. *Swed Dent J*, 35(1), 1-8.
- Alghamdi, A.A., & Almahdy, A. (2017). Association between dental caries and body mass index in schoolchildren aged between 14 and a6 years in Riyadh, Saudi Arabia. *J Clin Med Res.*, 9(12), 981-986.  
<http://dx.doi.org/10.14740/jocmr2958w>
- Alswast, K., Mohamed, W.S., Wahab, M.A., & Aboelil, A.A. (2016). The association between body mass index and dental caries: cross-sectional study. *J Clin Med Res.*, 8(2), 147-152. <http://dx.doi.org/10.14740/jocmr2433w>
- Anwar, S., Rehman, K., Khan, M., & Afridi, R. (2013). Body mass index and dental caries. *JKCD*, 3(2), 30-33.
- Brenes castillo, M.J. (2013). Relación del Índice de Masa Corporal, riesgo cardiovascular y el CPOD, en niños y niñas entre los 7 y 12 años de la Escuela de Excelencia Mercedes Sur, Heredia. *Revista electrónica de la Facultad de Odontología ULACIT*, 6(1), 17-37. Recuperado de <http://www.ulacit.ac.cr/carreras/seccion/revista-detalle.php?id=13&career=11#&career=11>

Caudillo, T., Adriano, M.P., & Caudillo, P.A. (2014). Asociación de la caries dental y el índice de masa corporal en una población escolar de la ciudad de México. *Rev invest Clin*, 66(6), 512-519.

Chala, S., El Aidouni, M., Abougal, R., & Abdallaoui, F. (2017). U-shaped association between untreated caries and body mass index in adults at Rabat dental university hospital, Morocco: cross sectional study. *BMC Res Notes*, 10(5), 1-6. <http://dx.doi.org/10.1186/s13104-016-2356-0>

Cinar, B., & Murtomaa, H. (2008). Clustering of obesity and dental health with lifestyle factors among Turkish and Finnish pre-adolescents. *ObesityFacts*, 1, 196-202. <http://dx.doi.org/10.1159/000145931>

Comité Expertos de la OMS sobre el Estado Físico: Uso e interpretación de la Antropometría. (1995). El estado físico: Uso e interpretación de la antropometría: informe de un Comité de Expertos de la OMS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Recuperado de [https://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/es/](https://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/es/)

Costacurta, M., Di renzo, L., Sicuro, L., Gratteri, S., De Lorenzo, A., & Docimo, R. (2014). Dental caries and childhood obesity: analysis of food intakes, lifestyle. *Eur J PaediatrDent*, 15(4), 343-348.

Fuentes, H. (2009). Obesidad y caries dental. *Rev. Soc. Chil. Odontopediatria*, 24(1), 15-19. Recuperado de [http:// www.odontopediatria.cl](http://www.odontopediatria.cl)

González Muñoz, M., Adobes, M., y González de Dios, J. (2013). Revisión sistemática sobre la caries en niños y adolescentes con obesidad y/o sobrepeso. *NutrHosp.*, 28(5), 1372-1383.

Henostroza, G. (Edit.). (2005). *Diagnostico de caries dental*. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Estomatología.

Hooley, M., Skouteris, H., Boganin, C., Satur, J., & Kilpatrick, N. (2012). Body mass index and dental caries in children and adolescents: a systematic review of literature published 2004 to 2011. *SystematicReviews*, 1(57), 1-26.  
<http://dx.doi.org/10.1186/2046-4053-1-57>

Juarez-Lopez, M., y Villa-Ramos, A. (2010). Prevalencia de caries en preescolares con sobrepeso y obesidad. *Rev Invest Clin*, 62(2): 115-120

Kantovitz, K.R., Pascon, F.M., Rontani, R.M. & Gaviao, M.B. (2006). Obesity and dental caries- A systematic Review. *Oral Health Prev Dent*, 4(2), 137-144.

MalekMohammadi, T., Hossienian, Z., & Bakhteyar, M. (2012). The association of body mass index with caries dental in an Iranian sample of children, *J Oral Health Oral Epidemiol*, 1(1): 29-35.

Martínez Sotolongo, B., y Martínez Brito, I. (2010). Comportamiento de la caries dental en escolares obesos y normopesos de 8 a 13 años. *RevMedElectron*, 32(3). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242010000300002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242010000300002)

- Mishu, M.P., Hobdell, M., Khan, M.H., Hubbard, R.M., & Sabbah, W. (2013). Relationship between untreated dental caries and weight and height of 6- to 12-year-old primary school children in Bangladesh. *International Journal of Dentistry*, Vol. 2013,1-5. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/629675>
- Modeer, T., Blomberg, C., Wondimu, B., Julihn, A., & Marcus, C. (2010). Association between obesity, flow rate of whole saliva, and dental caries in adolescents. *Obesity*, 18(12): 2367-2373.
- Mojarad, F., & Haeri Maybodi, M. (2011). Association between dental caries and body mass index among Hamedan elementary school children in 2009, *Journal of Dentistry (Tums)*, 8(4): 170-177.
- Mount, G., y Hume, W. (1999). *Conservación y restauración de la estructura dental*. (1ra Ed.). España: HarcourtBrace.
- Oliveira, G. (Edit.). (2007). *Manual de nutrición clínica y dietética*. (2da ed.). España: Ediciones Díaz de santos.
- Organización mundial de la salud (1997). *Encuestas de salud bucodental: métodos básicos*, 4a ed. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Recuperado de [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41997/9243544934\\_spa.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41997/9243544934_spa.pdf?sequence=1)
- OMS. *Obesidad y sobrepeso*. Nota descriptiva N° 311 (Mayo de 2012). Recuperado en noviembre del 2012, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

- Östberg, A.L., Bengtsson, C., Lissner, L., & Hakeberg, M. (2012). Oral health and obesity indicators. *BMC oral health*, 12(50), 1-7.  
<http://dx.doi.org/10.1186/1472-6831-12-50>
- Pinto, A., Kim, S., Wadenya, R., & Rosenberg, H. (2007). Is there an association between weight and dental caries among pediatric patients in an urban dental school? A correlation study. *J Dent Educ*, 71(11), 1435-1440.
- Prashanth, S.T., Babu, V., Kumar, V.D., & Amitha, H.A. (2011). Comparison of association of dental caries in relation with body mass index (BMI) in government and private school children, *Journal of dental sciences and Research*, 2(2): 22-26.
- Roberts, M.W., & Wright, J.T. (2012). Nonnutritive, low caloric substitutes for food sugars: clinical implications for addressing the incidence of dental caries and overweight/obesity. *International Journal of Dentistry*, 1-8.  
<http://dx.doi.org/10.1155/2012/625701>
- Sadeghi, M., & Alizadeh, F. (2007). Association between dental caries and body mass index for age among 6-11-year old children in Isfahan in 2007, *JODDD*, 1(3): 119-124.
- Sakeenabi, B., Swamy, H.S., & Mohammed, R.N. (2012). Association between obesity, dental caries and socioeconomic status in 6- and 13-year-old school children. *Oral Health Prev Dent*, 10(3), 231-241.
- Sturdevant, C., Roberson, T., Heyman, H., & Sturdevant, J. (1996). *Operatoria dental: Arte y ciencia*. (3ra Ed.). España: Mosby.

- Thippeswamy, H., Kumar, N., Acharya, S., & Pentapati, K. (2011). Relationship between body mass index and dental caries among adolescent children in south India, *West Indian Med J*, 60(5): 581-586.
- Tripathi, S., Kiran, K., & Kamala, B.K. (2010). Relationship between obesity and dental caries in children - A preliminary study. *J. Int Oral Health*, 2(4), 65-72.
- UCV. Departamento de Odontología Preventiva (2000). Ficha odontológica índices CPOD y ceod. Recuperado de <http://odontopromoxivunerg.files.wordpress.com/2012/09/clase-1-cpod-ceod.pdf>
- Vega, L., y Iñarritu, M. (2010). *Fundamentos de nutrición y dietética*. (1ra Ed.). México: Pearson educación en México.
- Willershausen, B., Blettner, M., Kasaj, A., & Hohenfellner, K. (2007). Association between body mass index and dental health in 1290 children of elementary schools in a German city, *Clin Oral Invest*, 11: 195-200.
- Willershausen, B., Moschos, D., Azrak, B., & Blettner, M. (2007.) Correlation between oral health and body mass index (BMI) in 2071 Primary school pupils, *Eur J Med Res*, 12: 295-299.
- World Health Organization/ Europe. Nutrition-body mass index-BMI (2012). Recuperado el 8 de diciembre del 2012, de <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-h...>

World Health Organization. Global data base on body mass index. BMI classification (2012). Recuperado el 8 de diciembre del 2012, de [http://www.apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://www.apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)

Yuan, J., Lee, D., Afshari, F., Galang, M.T., & Sukotjo, C. (2012). Dentistry and obesity: A review and current status in U.S predoctoral dental education. *J DentEduc*, 76(9), 1129-1136.

Zelouatecatl, A., Ortega, M., y De la fuente, J. (2005) Asociación entre el índice de masa corporal y las condiciones bucales en escolares, *Revista Odontológica Mexicana*, 9(4): 185-190.

## **IX. Anexos**

## ANEXO 1

### FICHA DE DATOS PARA DETERMINACION DEL IMC

Fecha:	Lugar:	Hora:
Edad:	Sexo: (M) (F)	

**PESO:** \_\_\_\_\_ Kg

**TALLA:** \_\_\_\_\_ m

#### REGISTRO DE LOS RESULTADOS:

MEDIDA	VALOR
Peso	( ) Kg
Talla	( ) m
Talla <sup>2</sup>	( ) m <sup>2</sup>
<b>IMC</b>	( ) Kg/ m <sup>2</sup>

## ANEXO 2

### FICHA ODONTOLÓGICA ÍNDICE CPOD

Fecha :	N° formulario	Nombre	Lugar:
Edad:	Sexo:	Observaciones:	Hora:

1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7

4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7

#### CODIGOS

0= Espacio vacío
1= Cariado
2= Obturado
3= Extraído
4= Extracción indicada
5= Sano

Índice CPOD				
		P(n°)		
C (n°)	O (n°)	E (n°)	Ei (n°)	<b>CPOD(C+O+P)</b>

**Fuente:** Departamento de Odontología Preventiva (UCV, 2000)

### ANEXO 3

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TRABAJO DE INVESTIGACION:

##### RELACION ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL Y CARIES DENTAL.

A Usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender la información que se le presenta a continuación. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme el presente consentimiento, de la cual se le entregara una copia firmada y fechada.

Se le realizara un examen odontológico, y se registrara su peso y talla. Solamente se realizaran cálculos matemáticos con estos datos en forma anónima. No se le realizara ningún experimento ni ensayo alguno. La decisión de participar es voluntaria, así mismo no habrá ninguna consecuencia en caso de no aceptar la invitación. No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.

La identificación del paciente será mantenida con estricta confidencialidad por el responsable de la investigación.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede proceder a firmar el siguiente consentimiento.

Yo, ....., He leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser usados con fines científicos.

.....

Firma

Se le ha explicado al Sr..... Los propósitos de la investigación y beneficios que implica su participación. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Nombre del Investigador .....

Firma del investigador.....

Fecha.....