

**Hospital General de Querétaro del Instituto de Seguridad Social al Servicio de los  
Trabajadores del Estado**

**Tesis de grado de la especialidad de Pediatría Médica**

**Modificación de la prevalencia de sobrepeso-obesidad en pacientes escolares después  
del confinamiento por pandemia COVID-19**

**Residente**

**Dr. Lourdes Verónica Villarreal García**

**Director de Tesis**

**Dr. José Luis Piedra Peña**

**Santiago de Querétaro, México  
Noviembre de 2023**

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

## **Dedicatoria**

*Este trabajo significan años de apoyo incondicional y confianza, este trabajo va dedicado a mi madre y a mi padre; nunca sería lo que soy hoy si no tuviera su guía. Pocos son los años para dar gracias por ayudarme a convertirme en la persona y doctora que hoy finaliza un grado académico más. Lo logré, lo logramos.*

## **Agradecimientos**

### **A mis abuelos.**

*A mis hermanos. Porque sé que, si me caigo, jamás me dejarán hundir. En especial a Melissa, el motor de cada paso dado y de todos los caminos por recorrer.*

*Alejandro, Enrique y Alonso. Espero ser ejemplo para ustedes de que todo con dedicación es posible y que los grandes sacrificios traen grandiosas recompensas. Nunca se permitan creer que no pueden.*

*Arturo. Incontables las veces que tu lado del pilar dobló fuerzas para que no se quebrara el mío. Sigamos construyendo futuros y celebrándonos en el camino.*

*A mis maestros. Los consejos, los regaños y las enseñanzas dieron fruto. Gracias por impulsar el deseo de siempre querer aprender más y por hacer retomar el camino al más mínimo desbielamiento. Por enseñarme que quien te reta no siempre significa que te quiere ver caer.*

*A ti. Esa niña que siempre creció creyendo en magia y cuentos de buenas noches. Lo estamos logrando y lo estamos haciendo bien.*

## Resumen

**Introducción.** Las prevalencias de sobrepeso y la obesidad en la edad pediátrica fluctúan entre 18%-34%. Durante la pandemia por COVID 19, una de las políticas de salud incluyó el confinamiento domiciliario, disminuyendo las actividades físicas de los escolares, condición que, entre otras, se ha descrito como condicionante del sobrepeso y la obesidad.

**Objetivo.** Determinar la modificación de la prevalencia de sobrepeso-obesidad en pacientes escolares después del confinamiento por pandemia COVID-19.

**Metodología.** Diseño transversal analítico antes-después en escolares de 6 a 11 años de edad. Los grupos de comparación fueron los mismos escolares antes y después del confinamiento domiciliario. El tamaño de muestra estimado es 165.62 niños y niñas, pero se trabajó con 54 niños y niñas. La estimación del sobrepeso y la obesidad se planteó en dos dimensiones, utilizando como referencia las tablas de índice de masa corporal para la edad por sexo del Centro de Control y Prevención de Enfermedades y las tablas de índice de masa corporal para la edad por sexo de la Organización Mundial de la Salud. Las variables estudiadas incluyeron edad, sexo, peso y talla antes y después del confinamiento. El análisis estadístico incluyó promedios, desviación estándar, porcentajes, intervalos de confianza para promedios, intervalos de confianza para porcentajes y prueba de t para grupos pareados, prueba de Wilcoxon para grupos pareados y prueba de McNemar.

**Resultados.** El índice de masa corporal promedio antes y después del confinamiento presentó diferencia estadística ( $p=0.004$ ), antes del confinamiento el promedio fue 17.74 y después del confinamiento fue 19.20, incremento de 1.45kg/mts<sup>2</sup>. Utilizando como referencia las tablas de la Organización Mundial de la Salud, la prevalencia de sobrepeso antes fue 9.3% y después 20.4%, incremento de 11.1%; la prevalencia de obesidad antes del confinamiento fue 37.0% y después 44.4%, incremento de 7.4%. El análisis en conjunto del estado nutricional antes y después del confinamiento por pandemia no presentó diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.181$ ). Cuando se agrupó el sobrepeso y la obesidad y se analizó antes y después, se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.021$ ); 24.1% de niños y niñas que antes del confinamiento tenían estado nutricional distinto a sobrepeso u obesidad, cambiaron a estado nutricional de sobrepeso u obesidad después del confinamiento. La comparación en conjunto del estado nutricional antes-después utilizando como referencia las tablas del Centro de Control y Prevención de Enfermedades no reportó significancia estadística ( $p=0.152$ ). La prevalencia de sobrepeso antes fue 14.1% y después 22.3%; y la prevalencia de obesidad antes fue 34.3% y después 42.6%. El 24.1% de los niños y niñas que antes del confinamiento por pandemia tenían desnutrición o peso normal, después del confinamiento presentaron sobrepeso u obesidad ( $p=0.049$ ).

**Conclusión.** El confinamiento por pandemia modificó el estado nutricional de los niños y niñas, el sobrepeso y la obesidad se incrementaron.

**Palabras clave.** Obesidad, sobrepeso, escolares, desnutrición, peso normal

## **Abstract**

**Introduction.** Pediatrics overweight and obesity prevalence fluctuate around 18%-34%. During COVID 19 pandemic, one of the health politics included home confinement, decreasing physical activities on schoolchildren, condition that among others, has been described as a conditioner to overweight and obesity.

**Objective.** To determine the modification on prevalence of overweight obesity among schoolchildren after home confinement due to COVID 19 pandemic.

**Methodology.** Analytical transversal design before-after on schoolchildren among 6 and 11 years old. The comparison groups were the same schoolchildren before and after home confinement. The estimated sample size was 165.62 but, was worked with 54 boys and girls. Overweight and obesity estimation was proposed in two dimensions, using as reference the body mass index charts for age and sex by the Centers for Disease Control and Prevention, and the body mass index charts for age and sex by the World Health Organization. The studied variables included age, sex, weight and height before and after home confinement. The statistics analysis included average, standard deviation, percentages, confidence intervals for averages, confidence intervals for percentages, and t test for paired groups, Wilcoxon test for paired groups and McNemar test.

**Results.** The average body mass index before and after home confinement show statistic difference ( $p=0.004$ ); before home confinement, the average was 17.74, and after home confinement was 19.20, 1.45kg/mts<sup>2</sup>augmentation. Using the OMS charts as reference, the overweight prevalence before was 9.3% and after 20.4%, increasing 11.1%; the obesity prevalence before home confinement was 37.0% and after 44.4%, increasing 7.4%. The nutritional condition joint analysis before and after home confinement didn't show statistic significant difference ( $p=0.181$ ). When before and after overweight and obesity were grouped analyzed, significant statistical difference was founded ( $p=0.021$ ); 24.1% girls and boys that before home confinement had a nutritional condition other than overweight or obesity, changed their nutritional condition to overweight or obesity after home confinement. The before and after nutritional condition comparison using the CDC charts as reference didn't show statistically significant difference ( $p=0.152$ ). The overweight prevalence before was 14.1%, and after 22.3%; the obesity prevalence before was 34.3%, and after 42.6%. About 24.1% boys and girls that before home confinement showed undernourishment or normal weight, showed overweight or obesity after home confinement ( $p=0.049$ ).

**Conclusion.** Home confinement due to pandemic modified the nutritional condition on boys and girls; overweight and obesity were increased.

**Key words.** Obesity, overweigh, schoolchildren, undernourishment, normal weight

## Marco Teórico

A nivel global, la obesidad es el trastorno nutricional crónico más frecuente en los países desarrollados. Actualmente, ya es reconocida como enfermedad por la Asociación Médica Americana (Estados Unidos 2013), la Asociación Médica Canadiense (Canadá 2015) y la Federación Mundial de Obesidad.(1) El sobrepeso y la obesidad pasaron de ser una preocupación sociocultural para convertirse en uno de los problemas más grandes de salud pública en la actualidad. Desde el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) firmado en 1990, la demanda alimentaria y las condiciones de producción, comenzaron la llamada transición alimentaria al reubicarse a zonas urbanizadas. (2) Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) la menciona como la “epidemia del siglo XXI”, refiriendo una duplicación de su prevalencia desde 1980.(3)

El incremento en la prevalencia de obesidad y sobrepeso va estrechamente relacionado con los cambios de estilo de vida indirectamente impuestos a la población con la implementación de nuevas formas de desplazamiento, estilo de vida acelerado de la población, creación y adaptación de nuevos regímenes alimentario que suelen costar más dinero pero con poco tiempo de elaboración y con nutrientes de baja calidad, todo ello resultando en un incremento importante de obesidad y sobrepeso llegando a afectar a cada uno de los miembros de las familias. (1) Este trabajo tiene como tema de interés la prevalencia en la obesidad y el sobrepeso infantil en un grupo específico por lo que, primeramente, hemos de definir ambos términos para su mejor comprensión.

El sobrepeso y obesidad son la traducción de acumulación excesiva de grasa en el cuerpo, producto de alteraciones metabólicas o ingesta aumentada de calorías aunada a un exceso de sedentarismo y diversos factores genéticos. En la actualidad, se sabe que la obesidad constituye un problema sistemático de inflamación crónica leve que conduce a más enfermedades crónico-degenerativas y por ende, aumento en el gasto presupuestal de salud pública. He ahí la importancia de su detección y medidas tempranas de acción, pues se conoce que un gran porcentaje de obesidad infantil persistirá hasta la vida adulta.(4,5,6,7)

El peso y la composición del peso corporal van a depender del balance entre la ingesta calórica y la energía utilizada en el metabolismo basal, actividad física y el efecto termogénico de los alimentos. Sin embargo, se ha comprobado que en la ganancia de peso pueden influir factores metabólicos interviniendo en la regulación del balance energético.

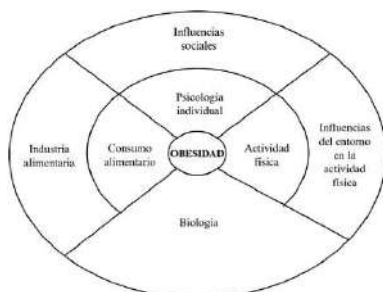


Ilustración1 Modificada del "Foresight Obesity System Map" (Government Office for Science UK, 2007)

Cummings y Schwartz introdujeron el concepto de carga genética y ambiental definiendo a la obesidad como una enfermedad oligogénica; expresada por múltiples genes modificadores que interactúan entre sí y a su vez con factores ambientales. Posteriormente, Pasca y Montero definieron la obesidad como una enfermedad sistémica, multiorgánica, metabólica e inflamatoria crónica,

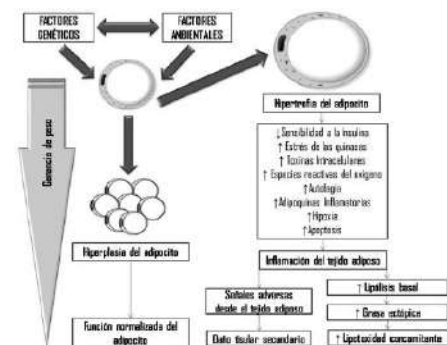
multideterminada por la interrelación entre lo genómico y lo ambiental, fenotípicamente expresada por un exceso de grasa corporal (en relación con la suficiencia del organismo para alojarla), que conlleva un mayor riesgo de morbimortalidad.(8)

Esta condición cuenta con períodos críticos los cuales son importantes para su prevención; período prenatal, la infancia temprana, período del rebote adiposo (entre los 5 y los 7 años) y la adolescencia (Dietz, 1994). (9) Algunos estudios muestran que cerca del 80% de los casos de obesidad, corresponden a factores genéticos.(10,11) En el 2015, Brown y asociados (9) clasificaron estos factores de riesgo en tres categorías (el modelo ecológico): factores del niño, familiares y comunitarios.

El tejido adiposo, además de su función de almacenamiento de reservas energéticas, es productor de una gran variedad de hormonas denominadas adipocitocinas, entre ellas la leptina la cual interviene en la modulación de la conducta alimentaria y en la participación de la obesidad al ser la encargada de enviar aferencias al sistema nervioso central para inhibir el apetito y a su vez, participa de manera importante en la respuesta inflamatoria mediante la producción de citocinas proinflamatorias, proceso que también forma parte en la fisiopatología de la obesidad. Eso explica que la obesidad se relacione con una perturbación en el perfil secretador, tanto del tejido adiposo como del adipocito con alteración en el ratio leptina/adiponectina. La leptina desempeña además un papel inmuno-modulador y sensibilizador de la insulina a nivel sistémico de la adiponectina.(8) Otras hormonas como la resistina y la vistatina, se encuentran asociadas a procesos metabólicos específicos y también mantienen una estrecha relación con procesos inflamatorios.(10)

La inflamación en la obesidad difiere de la inflamación clásica, en que no presenta los signos típicos de esta pero sí concuerdan en los mediadores típicos de inflamación, así como en rutas de señalización. Uno de los procesos en la inflamación, es la infiltración al tejido adiposo de células. La hipertrofia de los adipocitos que tiene lugar en la obesidad conlleva un aumento en la producción de una serie de células proinflamatorias y adipocitocinas. Al existir un incremento de moléculas, se crean efectos locales a nivel de endotelio vascular con aumento en la producción de moléculas de adhesión y permeabilidad vascular permitiendo la salida de estas al espacio extravascular. Durante este proceso, se va favoreciendo la acumulación de macrófagos en el tejido adiposo los cuales liberan más moléculas proinflamatorias creando un círculo persistente de inflamación.(12)

Ilustración 2. Expansión del tejido adiposo. (Adaptado de Klötting&Blüher, 2014)



Acorde al Atlas Mundial de Obesidad del 2022, se predice que para el 2030, 1 de cada 5 mujeres y 1 de cada 7 hombres en el mundo vivirán con obesidad, equivalente a 1 billón de personas globalmente. (13) México ocupa el segundo lugar en obesidad a nivel mundial

y de manera particular, el primer lugar de obesidad infantil, siendo un problema de salud pública, debido a su magnitud y trascendencia.(14,15)La prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños se ha incrementado durante los últimos 50 años, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, llegando a observarse una tasa de obesidad infantil de hasta 30% más alta en países con ingreso económico bajo o moderado. (16,17)La última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018 revela que en México más de una quinta parte (22%) de niñas y niños con menos de 5 años, tienen riesgo de padecer sobrepeso.(18) En esa misma encuesta, se reporta que la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en escolares de 5-11 años de edad fue 34,4% (32% en mujeres y 36,9% en hombres). En las zonas urbanas el sobrepeso en niñas y niños de 5 a 11 años representa 18%, mientras que en las rurales es de 17%.(19)

El médico pediatra tiene el deber de identificar estos problemas para orientar a los padres para el manejo adecuado de los mismos. En el contexto del paciente pediátrico, se realiza el diagnóstico de sobrepeso u obesidad de acuerdo con el índice de masa corporal el cual esmarcador indirecto de la adiposidad y se calcula la traducción del peso en kilogramos dividido entre la talla en metros elevada al cuadrado.(20,21) Sin embargo, el IMC cuenta con el riesgo de sobreestimar el contenido de grasa total; durante la infancia, los niveles de grasa corporal varían, comenzando por una elevada adiposidad durante la lactancia y disminuyen durante aproximadamente 5.5 años logrando un nivel mínimo de grasa corporal total, periodo llamado rebote adipositario; además, esta medida no toma en cuenta la composición muscular del paciente. Por ejemplo, en el pediátrico con obesidad, se describe que el 10 al 50% del exceso de peso es tejido magro por lo que existen falsos positivos en los niños musculosos y falsos negativos en los poco musculosos y se subestima a los menores de tres años y sobrevalora a los adolescentes. Por esta razón, la OMS tomó la decisión de modificar las tablas diagnósticas reemplazando el peso para la talla con el IMC para la edad.(22)

Llamamos sobrepeso a la condición de aumento de masa corporal a expensas de la acumulación excesiva de grasa.(14) De acuerdo con el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), clasificamos al paciente en esta definición al lograr un IMC dentro de los percentiles 85%-94% para la edad.(23) Así mismo, llamamos obesidad a la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo resultante de un consistente desequilibrio entre ingesta y gasto calórico. (14) De la misma manera, siguiendo los lineamientos de la CDC (23), clasificamos al paciente en esta definición al lograr un IMC superior al 95% para la edad. Sin embargo, en el año 2015 en México, se realizó un consenso entre múltiples expertos en diferentes especialidades pediátricas sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en edad pediátrica; este mismo propone reducir el intervalo para el diagnóstico de sobrepeso en las poblaciones de alto riesgo para desarrollar síndrome metabólico como es nuestro país. El consenso propone diagnosticar sobrepeso cuando el paciente alcanza un IMC superior a 75%. Sin embargo, en el año 2015 en México, se realizó un consenso entre múltiples expertos en diferentes especialidades pediátricas sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en edad pediátrica; este mismo propone reducir el intervalo para el diagnóstico



de sobrepeso en las poblaciones de alto riesgo para desarrollar síndrome metabólico como es nuestro país. El consenso propone diagnosticar sobrepeso cuando el paciente alcanza un IMC superior a 75%. (24)

A finales del 2019 comenzaron las noticias acerca de una nueva enfermedad respiratoria altamente mortal ocasionada por un coronavirus con origen en Wuhan, China. Posteriormente se activó la alarma de una nueva pandemia por este virus y se comenzaron medidas preventivas a lo largo del mundo. El 23 de marzo de 2020, México declaró cuarentena en el país como medida de protección para la población.(25) Con ello, la indicación de implementar el trabajo remoto desde casa, así como suspensión de actividades escolares en planteles educativos. El consumo de alimentos protectores, la actividad física fuera de la escuela, los hábitos de sueño, el estrés percibido y los vínculos entre pares parecen estar relacionados con la obesidad en estas etapas del desarrollo.(26)

Sin embargo, el confinamiento se extendió más de lo esperado, obligando a retomar las actividades escolares por vía remota en línea, afectando las rutinas de los niños, niñas y adolescentes. La literatura muestra que los niños experimentan aumento de peso no durante el año escolar sino especialmente durante los meses de vacaciones de verano cuando se encuentran fuera del colegio. Por lo tanto, podemos inferir que el tiempo fuera de la escuela durante la pandemia es una situación que condiciona un mayor riesgo para el aumento de peso de los niños tal como está documentado durante los períodos de receso escolar.(27)

Aunado a esto, México está viviendo una época de violencia a nivel nacional arrastrada desde hace varios años, obligando a excluir actividades recreativas para niños en espacios públicos. De acuerdo con un estudio realizado en escuelas primarias de la Ciudad de México, la clase de educación física y el recreo son las únicas oportunidades de los niños para realizar actividad física. Acorde a la OMS, se aconseja la dedicación mínima de 60 minutos diarios de actividad física con intensidad moderada a vigorosa; la actividad física diaria debería ser, en su mayor parte aeróbica y convendría incorporar, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos.(19,28)

Durante este tiempo, se aumentó el tiempo dedicado a las pantallas, se disminuyó la actividad física y existieron cambios en los hábitos de alimentación que acentuaron más esta situación. Sin rutinas establecidas y algunos niños sin monitorización continua de los padres por cuestiones laborales, se aumentó el tiempo de ocio en la población infantil.(29,30) Se ha encontrado que los niños mexicanos de cinco a 15 años que pasan más de 1 h 25 minutos frente a la pantalla tienden a seguir un patrón de alimentación rico en azúcares y grasas puesto que, del total de publicidad en la televisión, más de 64% corresponde a productos que no cumplen con ninguna norma de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Salud de México. Entonces, realizando una recapitulación de la etiología tratada previamente, podemos recordar los factores ambientales que influyen en la fisiopatología de la obesidad, mismos que se alteraron durante el

aislamiento social (estrés, desórdenes del sueño, aumento del tiempo de sedentarismo, tiempo de pantalla, etc.) aumentando el riesgo de desarrollar obesidad e incluso comorbilidades de esta. (23)

En el siguiente trabajo, se observarán las prevalencias relacionadas de obesidad y sobrepeso en las etapas del aislamiento social por la pandemia COVID 19. Es importante destacar las diferencias que existen entre los patrones de crecimiento de las dos grandes organizaciones las cuales son referentes para valorar el estado nutricional del paciente pediátrico; en los nuevos patrones de crecimiento de la OMS, la muestra estudiada fue de 8440 niños en seis países en diferentes continentes: América, Europa, Asia y África donde la población lactante fue alimentada con lactancia materna exclusiva. Mientras que, en las tablas de la CDC, la muestra fue tomada solo de los Estados Unidos Americanos por lo que se infiere fue una muestra pequeña, además, los lactantes en un 80% fueron alimentados con sucedáneos de la leche materna. En un estudio realizado en Colombia, el cual comparaba estas dos gráficas nutricionales, se concluyó que al emplear los parámetros de la OMS se detecta más prontamente sobrepeso y obesidad en la población infantil.(31) En el presente trabajo, se utilizarán ambas tablas de referencia para su metodología.

### **Problema de investigación**

**¿Qué se sabe?** Se sabe que la prevalencia de sobre peso y obesidad se incrementa por la falta de actividad física y por la ingesta excesiva de calorías.

**¿Qué no se sabe?** No se sabe cómo se comportó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares durante la etapa de reclusión domiciliar en la época de pandemia COVID-19.

**Magnitud.** El problema de reclusión domiciliar durante la época de pandemia COVID-19 y la posibilidad de sobrepeso y obesidad afectó a toda la población escolar. En México, la cantidad de escolares de 5-9 años de edad al año 2020 fue 10,764,379(32), y en Querétaro, al año 2020, fue 196,969.(32) Esto representa un problema para el momento actual y para la vida futura del escolar por las posibles complicaciones crónicas que puede llegar a presentar.

**Trascendencia.** La importancia de identificar la modificación del sobrepeso y obesidad en escolares estriba en la posibilidad de diseñar políticas públicas que permitan contener y enfrentar el problema de salud que en algunas ocasiones se ha definido como una pandemia.

**Factibilidad.** La propuesta de investigación fue factible porque se tuvo acceso a los registros somato métricos de una población cautiva de escolares atendidos en una Institución de Seguridad Social a los cuales se les continuó brindando atención, condición que permitió recabar la información para comparar el antes y el después.

**Justificación.** Este protocolo es importante porque permitió identificar el comportamiento de un problema de salud general en población escolar y a partir de la información obtenida, se podrán generar propuestas de salud que permitan contener un problema crónico que en el futuro podría condicionar problemas de salud crónico degenerativos en la edad adulta del escolar y con ello, todas las complicaciones en la calidad de vida y las necesidades de servicios de salud que se tendrían que generar para atender esa condición de salud.

### **Pregunta de Investigación**

¿Existe modificación de la prevalencia de sobrepeso-obesidad en pacientes escolares después del confinamiento por pandemia COVID-19?

### **Objetivo General**

Determinar la modificación de la prevalencia de sobrepeso-obesidad en pacientes escolares después del confinamiento por pandemia COVID-19

## **Hipótesis Estadísticas**

**Ho:** En escolares antes del confinamiento por la pandemia la prevalencia de sobrepeso-obesidad es menor o igual a 30% y después de la pandemia la prevalencia de sobrepeso-obesidad es menor o igual a 43%.

**Ha:** En escolares antes del confinamiento por la pandemia la prevalencia de sobrepeso-obesidad es mayor a 30% y después de la pandemia la prevalencia de sobrepeso-obesidad es mayor a 43%.(16,33)

## **Metodología**

**Diseño.** Estudio transversal analítico

**Población de estudio.** Escolares de 6-11 años

**Lugar del Estudio.** Hospital General del Instituto de Seguridad Social al Servicios de los Trabajadores del Estado, Querétaro

**Tiempo de estudio.**

**Ocurrencia del evento (confinamiento por pandemia).** De 23 de marzo de 2020(34) a 26 de abril de 2022 (34).

**Grupos de comparación.**

Niños y niñas escolares antes del confinamiento.

El mismo grupo de niños y niñas escolares después del confinamiento

**Etapas de medición.**

**Medición previa al confinamiento.**Niñas y niños escolares de 6-11años de edad, 8 meses antes del 23 de marzo del 2020.

**Medición posterior al confinamiento.**Niñas y niños escolares de 6-11años de edad 8 meses después del 26 de abril del 2022

**Trabajo de campo.** A partir de la aceptación por el Comité de Investigación y Ética de la Institución se inició con la recolección del tamaño de la muestra.

**Criterios de selección.**

**Criterios de inclusión.**

Niños y niñas de 6 a 11 años de edad que permanecieron en confinamiento durante la pandemia COVID-19

Niños y niñas de 6 a 11 años de edad con información en el expediente clínico que permita calcular el índice de masa corporal antes y después del confinamiento.

**Criterios de exclusión.**

Niños y niñas de 6 a 11 años de edad que cuenten con el diagnóstico de una enfermedad crónica

**Criterios de eliminación.**

Niños y niñas de 6 a 11 años de edad en los que solamente exista registro en una de las etapas del confinamiento.

**Tamaño de muestra.**

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula de porcentajes para dos grupos, con nivel de confianza de 95% para una zona de rechazo de la hipótesis nula ( $Z_{\alpha} = 1.64$ ), poder de la prueba de 80% ( $Z_{\beta} = 0.84$ ), asumiendo que, en escolares la prevalencia de sobrepeso y

obesidad antes del confinamiento por pandemia era 30% ( $P_0 = 0.30$ ) y después del confinamiento era 43% ( $P_1 = 0.43$ ).

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (p_0 q_0 + p_1 q_1)}{(p_0 - p_1)^2}$$

$$n = \frac{(1.64 + 0.84)^2 ((0.30)(0.70) + ((0.43)(0.57)))}{(0.30 - 0.43)^2}$$

$$n = 165.62$$

El tamaño de muestra calculado fue 165.62 escolares

No obstante, el tamaño con el que se trabajó fue 54; valor que corresponde al 71.9% de confianza para el tamaño de muestra.

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (p_0 q_0 + p_1 q_1)}{(p_0 - p_1)^2}$$

$$\frac{n}{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2} = \frac{(p_0 q_0 + p_1 q_1)}{(p_0 - p_1)^2}$$

$$\frac{1}{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2} = \frac{(p_0 q_0 + p_1 q_1)}{(p_0 - p_1)^2 n}$$

$$(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 = \frac{(p_0 - p_1)^2 n}{(p_0 q_0 + p_1 q_1)}$$

$$\sqrt{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2} = \sqrt{\frac{(p_0 - p_1)^2 n}{(p_0 q_0 + p_1 q_1)}}$$

$$(Z_{\alpha} + Z_{\beta}) = \sqrt{\frac{(p_0 - p_1)^2 n}{(p_0 q_0 + p_1 q_1)}}$$

$$Z_{\alpha} = \left( \sqrt{\frac{(p_0 - p_1)^2 n}{(p_0 q_0 + p_1 q_1)}} \right) - Z_{\beta}$$

$$Z_{\alpha} = \left( \sqrt{\frac{(0.30 - 0.43)^2 (54)}{((0.30)(0.70) + ((0.43)(0.57)))}} \right) - 0.84$$

$$Z_{\alpha} = \left( \sqrt{(0.13)^2 (54)} \right) - 0.84$$

$$\sqrt{0.2100 + 0.2451}$$

$$Z_{\alpha} = \left( \sqrt{\frac{(0.0169)(54)}{0.4551}} \right) - 0.84$$

$$Z_{\alpha} = \left( \sqrt{\frac{0.9126}{0.4551}} \right) - 0.84$$

$$Z_{\alpha} = \left( \sqrt{2.00527357} \right) - 0.84$$

$$Z_{\alpha} = \left( \sqrt{\frac{0.4551}{0.9126}} \right) - 0.84$$

$$Z_{\alpha} = \left( 1.4160768235 \right) - 0.84$$

$$Z_{\alpha} = 0.58$$

Zalfa de 0.58 corresponde a 71.9% de nivel de confianza para el cálculo del tamaño de muestr

#### **Técnica muestral.**

Se utilizó la técnica muestral no aleatoria por casos consecutivos.

#### **Marco muestral.**

El marco muestral fue el listado de expedientes de escolares de 6 a 11 años de edad existentes en el archivo clínico.

## Variables.

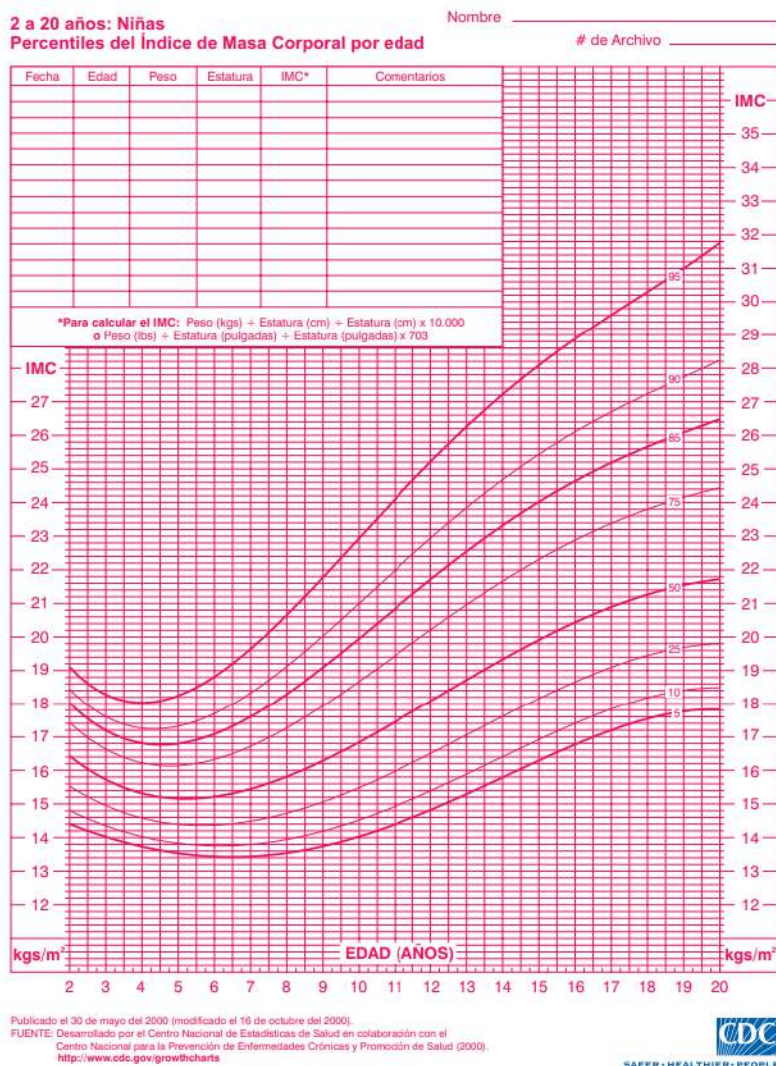
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Fuente de información
<b>Características sociodemográficas</b>					
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual	Tiempo transcurrido medido en meses	Cuantitativa	Discreta	Expediente clínico
Sexo	Condición fisiológica que distingue entre hombre y mujer	Lo señalado en la nota médica en relación a hombre o mujer	Cualitativa	Nominal Niña (hombre) Niño (mujer)	Expediente clínico
<b>Estado nutricional antes</b>					
Peso antes	Volumen de masa del cuerpo	Medido en kilogramos, lo establecido en la nota médica (en términos ideales, se debería de tomar el peso en las mismas condiciones para todos los escolares, condición que no se podrá lograr. Por lo tanto se utilizará como aproximación al peso real el registrado en la nota médica)	Cuantitativa	Continua	Expediente clínico
Talla antes	Distancia entre la planta de los pies y el punto más alto de la cabeza	Medido en centímetros, lo establecido en la nota médica (en términos ideales, se debería de tomar la talla en las mismas condiciones para todos los escolares, condición que no se podrá lograr. Por lo tanto se utilizará como aproximación la talla real el registrado en la nota médica)	Cuantitativa	Continua	Expediente clínico
IMC antes	Relación entre el peso y la talla al cuadrado	Relación entre el peso y la talla al cuadrado (Índice de Quetelet)	Cuantitativa	Continua	Información recabada en el trabajo de campo



Estado nutricional antes CDC	Curvas de IMC para la edad Centros para el control y la prevención de enfermedades (CDC)	Índice de masa corporal para la edad identificado para niños y niñas	Cualitativa	Ordinal Bajo peso = Menor al percentil 5 normal = del percentil 5- 75, sobrepeso = del percentil 75 al 89, obesidad= percentil 90 y más	Base de datos
Estado nutricional antes OMS	Curvas de IMC para la edad Organización Mundial de la Salud	Índice de masa corporal para la edad identificado para niños y niñas	Cualitativa	Ordinal Bajo peso = Menor al percentil 5 normal = del percentil 5- 75, sobrepeso = del percentil 75 al 89, obesidad= percentil 90 y más	Base de datos
<b>Estado nutricional después</b>					
Peso después	Volumen de masa del cuerpo	Medido en kilogramos, lo establecido en la nota médica (en términos ideales, se debería de tomar el peso en las mismas condiciones para todos los escolares, condición que no se podrá lograr. Por lo tanto se utilizará como aproximación al peso real el registrado en la nota médica)	Cuantitativa	Continua	Expediente clínico
Talla después	Distancia entre la planta de los pies y el punto más alto de la cabeza	Medido en centímetros, lo establecido en la nota médica (en términos ideales, se debería de tomar la talla en las mismas condiciones para todos los escolares, condición que no se podrá lograr. Por lo tanto se utilizará como aproximación la talla real el registrado en la nota médica)	Cuantitativa	Continua	Expediente clínico

IMC después	Relación entre el peso y la talla al cuadrado	Relación entre el peso y la talla al cuadrado (Índice de Quetelet)	Cuantitativa	Continua	Información recabada en el trabajo de campo
Estado nutricional después CDC	Curvas de IMC para la edad Centros para el control y la prevención de enfermedades (CDC)	Índice de masa corporal para la edad identificado para niños y niñas	Cualitativa	Ordinal Bajo peso = Menor al percentil 5 normal = del percentil 5- 75, sobrepeso = del percentil 75 al 89, obesidad= percentil 90 y más	Base de datos
Estado nutricional después OMS	Curvas de IMC para la edad Organización Mundial de la Salud	Índice de masa corporal para la edad identificado para niños y niñas	Cualitativa	Ordinal Bajo peso = Menor al percentil 5 normal = del percentil 5- 75, sobrepeso = del percentil 75 al 89, obesidad= percentil 90 y más	Base de datos

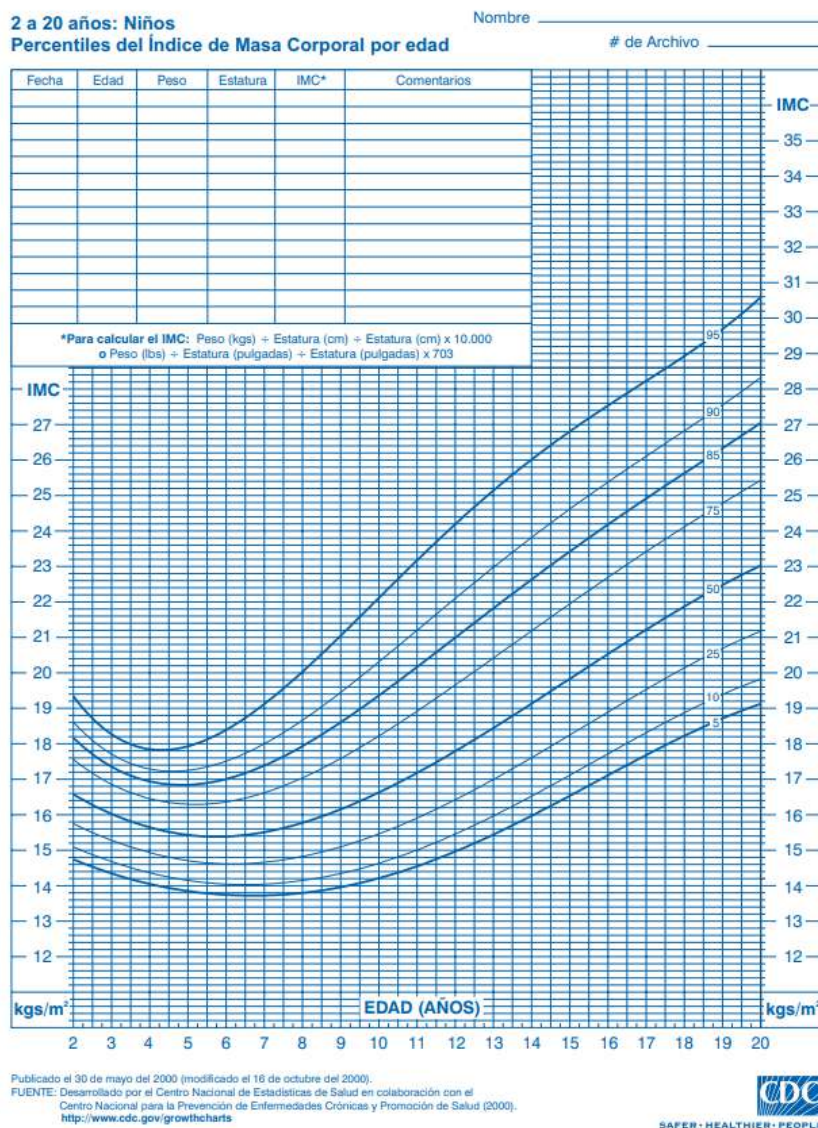
## Tablas de índice de masa corporal para la edad en niñas, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (35)



### Tablas de índice de masa corporal para la edad en niñas, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (35)

Edad	Percentil			
	0 a 4	5 a 74	75 a 89	90 a 100
	Estado Nutricional			
	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
	Índice de Masa Corporal			
6 años	13.3o menos	13.4 a 16.2	16.3 a 17.6	17.7 o más
7 años	13.3 o menos	13.4 a 16.7	16.8 a 18.2	18.3 o más
8 años	13.4 o menos	13.5a 17.1	17.2 a 19.0	19.1 o más
9 años	13.6 o menos	13.7a 17.9	18.0 a19.9	20.0 o más
10 años	13.9 o menos	14.0a 18.6	18.7a20.9	21.0 o más
11 años	14.3 o menos	14.4a 19.4	19.5a21.9	22.0 o más

## Tablas de índice de masa corporal para la edad en niños, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades(36)

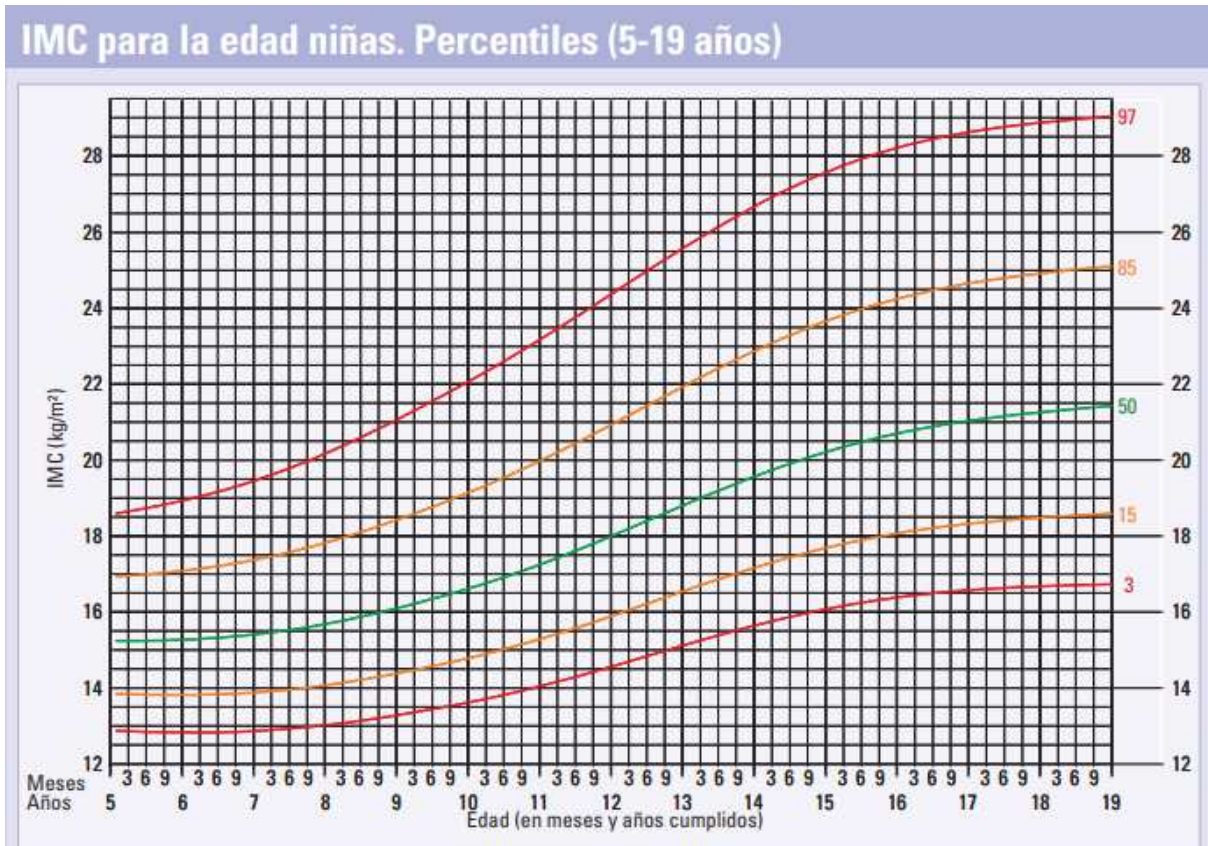


## Tablas de índice de masa corporal para la edad en niños, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (36)

Edad	Percentil			
	0 a 4	5 a 74	75 a 89	90 a 100
	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
	Índice de Masa Corporal			
6 años	13.6 o menos	13.7 a 16.3	16.4 a 17.5	17.6 o más
7 años	13.7 o menos	13.8 a 16.5	16.6 a 17.9	18.0 o más
8 años	13.7 o menos	13.8 a 16.9	17.0 a 18.3	18.4 o más
9 años	13.9 o menos	14.0 a 17.5	17.6 a 19.4	19.5 o más
10 años	14.1 o menos	14.2 a 18.1	18.2 a 20.1	20.2 o más
11 años	14.4o menos	14.5 a 18.7	18.8 a 21.1	21.2 o más



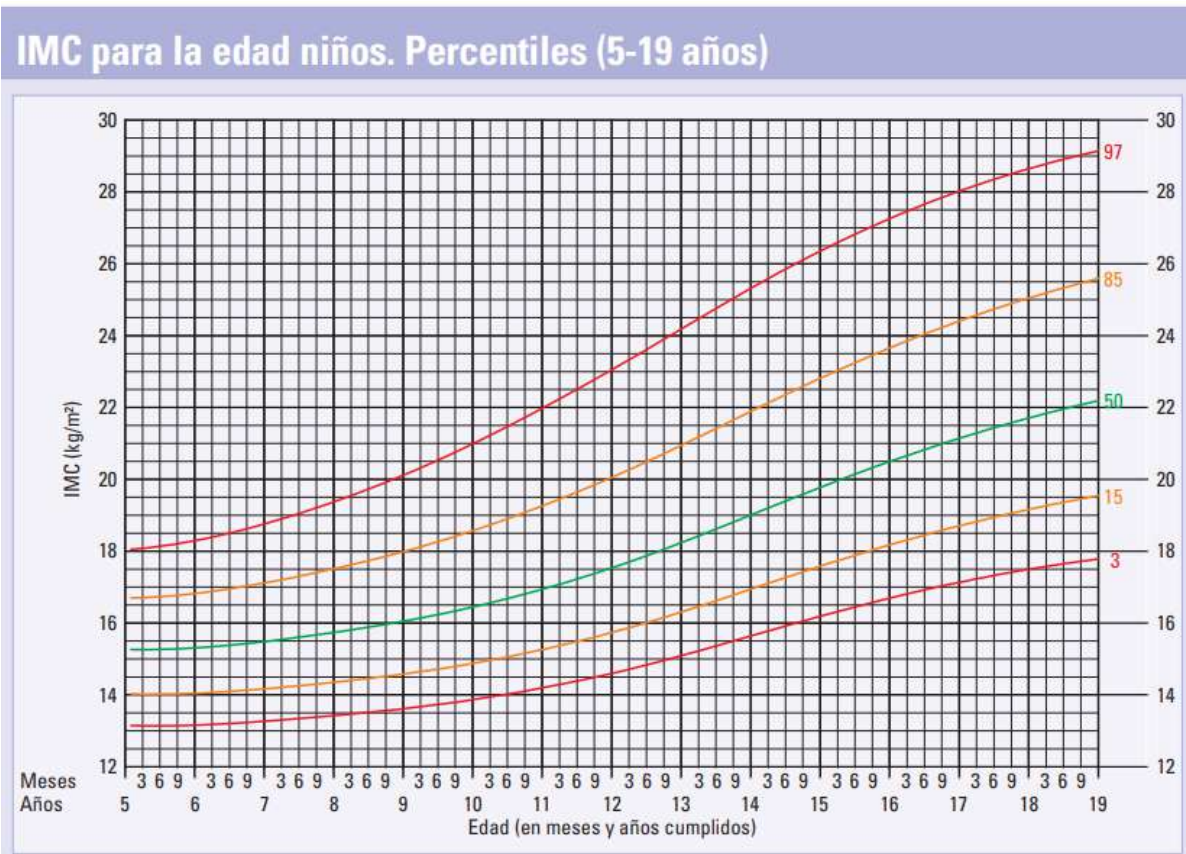
**Tablas de índice de masa corporal para la edad en niñas, Organización Mundial de la Salud(37)**



**Tablas de índice de masa corporal para la edad en niñas, Organización Mundial de la Salud(37)**

Edad	Desnutrición <P5 <b>Bajo peso</b>	Normal P5-P74 <b>Normal</b>	Sobrepeso P75-89 <b>Sobrepeso</b>	Obesidad P90 <b>Obesidad</b>
6 años	13.8 o menos	13.9 a 16.4	16.5 a 17.7	17.8 o más
7 años	13.8 o menos	13.9 a 16.7	16.8 a 18.1	18.2 o más
8 años	14.0 o menos	14.1 a 17.1	17.2 a 18.6	18.7 o más
9 años	14.3 o menos	14.4 a 17.6	17.7 a 19.4	19.5 o más
10 años	14.7 o menos	14.8 a 18.1	18.2 a 20.2	20.3 o más
11 años	15.2 o menos	15.3 a 19.1	19.2 a 21.2	21.3 o más

**Tablas de índice de masa corporal para la edad en niños, Organización Mundial de la Salud(38)**



**Tablas de índice de masa corporal para la edad en niños, Organización Mundial de la Salud (38)**

Edad	Desnutrición <P5 <b>Bajo peso</b>	Normal P5-P74 <b>Normal</b>	Sobrepeso P75-89 <b>Sobrepeso</b>	Obesidad P90 <b>Obesidad</b>
6 años	14.0 o menos	14.1 a 16.2	16.3 a 17.1	17.2 o más
7 años	14.1 o menos	14.2 a 16.6	16.7 a 17.7	17.8 o más
8 años	14.3 o menos	14.4 a 17.1	17.2 a 18.1	18.2 o más
9 años	14.5 o menos	14.6 a 17.5	17.6 a 18.6	18.7 o más
10 años	14.8 o menos	14.9 a 18.1	18.2 a 19.4	19.5 o más
11 años	15.2 o menos	15.3 a 18.7	18.8 a 20.3	20.4 o más

**Plan de análisis estadístico.**

Se utilizaron promedios, desviación estándar, porcentajes, intervalos de confianza para promedios, intervalos de confianza para porcentajes, prueba de t para promedios pareados, y prueba de Chi cuadrada.

**Procedimiento.**

Después de ser autorizado por el Comité de Investigación y Ética, se solicitó al archivo clínico permiso para revisar los expedientes clínicos. Con la información obtenida, se construyó la base de datos y posteriormente se realizó el análisis estadístico.

### Ética.

Esta investigación se apegó a la Declaración de Helsinki respetando siempre los principios de autonomía, beneficencia y justicia. La información fue recabada por el investigador principal y se resguardó en la computadora personal. En esta investigación no se utilizó carta de consentimiento informado porque no se trabajó con el paciente directamente, la información se obtuvo del expediente clínico con la autorización del Comité de Ética del Hospital.

### Recursos.

<b>Gastos de inversión</b>	<b>Total</b>
Computadora	\$30 000
Impresora	\$10 000
<b>Subtotal</b>	<b>\$40 000</b>
<b>Gasto corriente</b>	
Gastos administrativos	\$20 000
Consultas bibliográficas	\$10 000
Traducción de artículo	\$20 000
Publicación de artículo	\$30 000
Impresión de tesis	\$10 000
Inscripción a congreso	\$5 000
Hospedaje y alimentación	\$5 000
Transporte	\$10 000
<b>Subtotal</b>	<b>\$110 000</b>
<b>Total</b>	<b>\$150 000</b>





## Cuestionario

Hospital General ISSSTE Querétaro  
Servicio de Pediatría  
Residencia de Pediatría

Modificación de la prevalencia de sobrepeso-obesidad en pacientes escolares después del confinamiento por pandemia COVID-19

Folio

<b>Características generales</b>			
Número de cédula	Edad	Sexo	
	Meses	Masculino	Femenino

<b>Características antes del confinamiento</b>							
Motivo de consulta 1	Peso antes	Talla antes	IMC antes	Sobrepeso antes Percentil 75 a 89		Obesidad antes Percentil 90 y más	
	Kg	Cm	Kg/m <sup>2</sup>	Sí	No	Sí	No

<b>Características después del confinamiento</b>							
Motivo de consulta 2	Peso después	Talla después	IMC después	Sobrepeso Percentil 75 a 89		Obesidad Percentil 90 y más	
	Kg	Cm	Kg/m <sup>2</sup>	Sí	No	Sí	No

## Resultados

### Características Generales de los Niños y Niñas

En la muestra estudiada predominaron los niños con 65.8% (IC 95%; 53.1 – 78.5), en el cuadro 1 se presenta la información.

Cuadro 1. Prevalencia de sexo en niños y niñas con confinamiento por pandemia

Sexo	Porcentaje (n=54)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Masculino	68.5	55.7	81.3
Femenino	31.5	19.1	43.9

El índice de masa corporal promedio en niños y niñas antes del confinamiento por pandemia fue 17.74 (IC 95%; 16.76-18.73) y el peso promedio 26.83 Kg (IC 95%; 24.67-28.99). En el cuadro 2 se presenta la edad y la talla.

Cuadro 2. Características físicas de niños y niñas antes del confinamiento por pandemia

Característica	Promedio (n=54)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Edad (años)	7.03	6.75	7.31
Peso (kilogramos)	26.83	24.67	28.99
Talla (metros)	122.12	119.17	125.08
Índice de masa corporal (kg/mts <sup>2</sup> )	17.74	16.76	18.73

El índice de masa corporal promedio de niños y niñas después del confinamiento por pandemia fue 19.20 (IC 95%; 18.19-20.21) y el peso promedio fue 37.00 Kg (IC 95%; 34.36-39.63). En el cuadro 3 se presenta el resto de las características físicas.

Cuadro 3. Características físicas de niños y niñas después del confinamiento por pandemia

Característica	Promedio (n=54)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Edad (años)	9.40	9.14	9.66
Peso (kilogramos)	37.00	34.36	39.63
Talla (metros)	138.11	135.17	141.05
Índice de masa corporal (kg/mts <sup>2</sup> )	19.20	18.19	20.21

Cuando se comparó en niños y niñas el índice de masa corporal promedio antes y después del confinamiento por pandemia se encontró diferencia estadística ( $p=0.004$ ), antes del confinamiento el promedio fue 17.74 y después del confinamiento fue 19.20, incremento de 1.45kg/mts<sup>2</sup>. En el cuadro 4 se presenta la información.

Cuadro 4. Comparación del índice de masa corporal de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia

Índice de Masa Corporal	Antes (n=54)	Después (n=54)	Diferencia	Tendencia	t	P
Promedio	17.74	19.20	1.45	Incremento	3.04	0.004
Desviación estándar	3.62	3.69				

**Análisis usando como referencia las Curvas de Índice de Masa corporal para la Edad**  
**Organización Mundial de la Salud**

En niños y niñas antes del confinamiento por pandemia la prevalencia de sobrepeso fue 9.3% y se incrementó a 20.4% después del confinamiento, incremento de 11.1%; la prevalencia de obesidad antes del confinamiento fue 37.0% y después del confinamiento 44.4%, incremento de 7.4%. El análisis en conjunto del estado nutricional antes y después del confinamiento por pandemia sí presentó diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.025$ ). En el cuadro 4 se presenta la información.

Cuadro 4. Condición nutricional de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia

Condición nutricional	Antes (n=54)	Después (n=54)	Diferencia	Tendencia	Wilcoxon Chi2	p
	Porcentaje					
Desnutrido	5.6	13.0	7.4	Incremento	9.37	0.025
Normal	48.1	22.2	25.9	Disminución		
Sobrepeso	9.3	20.4	11.1	Incremento		
Obesidad	37.0	44.4	7.4	Incremento		

Cuando se comparó en niños y niñas el comportamiento de la desnutrición antes y después del confinamiento por pandemia, se identificó que antes del confinamiento 5.6% de los niños y niñas tenían desnutrición y después del confinamiento la prevalencia fue 13.0%, modificación no estadísticamente significativa ( $p=0.184$ ). Cuadro 6.

Cuadro 6. Comparación del estado nutricional desnutrido de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia

Desnutrido	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	5.6	13.0	1.76	0.184
No	94.4	87.0		

Al comparar en niños y en niñas el estado nutricional normal antes y después del confinamiento, se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.005$ ); antes del confinamiento 48.1% de niños y niñas tenían estado nutricional normal, y después del confinamiento la prevalencia de estado nutricional normal fue 22.2%. Cuadro 7.

Cuadro 7. Comparación del estado nutricional normal de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia

Normal	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	48.1	22.2	7.95	0.005
No	51.9	77.8		

La comparación del sobrepeso en niños y niñas antes y después del confinamiento no reportó diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.104$ ); antes del confinamiento la prevalencia de sobrepeso fue 9.3% y después del confinamiento la prevalencia fue 20.4%. Cuadro 8.

Cuadro 8. Comparación del estado nutricional sobrepeso de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia

Sobrepeso	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	9.3	20.4	2.64	0.104
No	90.7	79.6		

La comparación e la obesidad en niños y niñas antes y después del confinamiento no reportó diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.433$ ); antes del confinamiento 37.0% de niños y niñas tenían obesidad y después del confinamiento la prevalencia fue 44.4%. En el cuadro 9 se presenta la información.

Cuadro 9. Comparación del estado nutricional obesidad de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia

Obesidad	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	37.0	44.4	0.61	0.433
No	63.0	55.6		

Cuando se agrupó el sobrepeso y la obesidad y se analizó el comportamiento en niños y niñas antes y después del confinamiento, se encontró diferencia estadísticamente en el límite ( $p=0.053$ ); antes del confinamiento 46.3% de niños y niñas tenían sobrepeso u obesidad y después del confinamiento la prevalencia fue 64.8%. En el cuadro 10 se presenta la información.

Cuadro 10. Comparación del estado nutricional sobrepeso-obesidad de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia

Sobrepeso Obesidad	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	46.3	64.8	3.75	0.053
No	53.7	35.2		

**Análisis usando como referencia las Curvas de índice de Masa Corporal para la Edad**  
**Centro de Control y Prevención de Enfermedades**

La comparación del estado nutricional en niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia no reporta significancia estadística ( $p=0.098$ ); no obstante, se identificó incremento en la prevalencia de desnutrición en 5.5%, en sobrepeso 7.8% y en obesidad 9.3%, la prevalencia de estado normal disminuyó 22.2%. En el cuadro se presenta la información.

Cuadro 11. Condición nutricional de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia. Centro de Control y Prevención de Enfermedades

Condición nutricional	Antes (n=54)	Después (n=54)	Diferencia	Tendencia	Wilcoxon	p
	Porcentaje					
Desnutrido	3.7	9.3	5.5	Incremento	6.29	0.098
Normal	48.1	25.9	22.2	Disminución		
Sobrepeso	14.8	22.2	7.4	Incremento		
Obesidad	33.3	42.6	9.3	Incremento		

La comparación de la prevalencia de desnutrición en niños y niñas antes y después del confinamiento resultó no estadísticamente significativa ( $p=0.241$ ); 3.7% de niños y niñas tenían desnutrición antes del confinamiento por pandemia, y después del confinamiento la prevalencia fue 9.3%. En el cuadro 12 se presenta la información.

Cuadro 12. Comparación del estado nutricional desnutrido de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia. Centro de Control y Prevención de Enfermedades

Desnutrición	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	3.7	9.3	1.37	0.241
No	96.3	90.7		

El 48.1% de niños y niñas reportaron estado nutricional normal antes del confinamiento por pandemia, después del confinamiento la prevalencia fue 25.9%, diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.017$ ). Cuadro 13.

Cuadro 13. Comparación del estado nutricional normal de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia. Centro de Control y Prevención de Enfermedades

Normal	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	48.1	25.9	5.71	0.017
No	51.9	74.1		

La modificación del sobrepeso en niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia no resultó estadísticamente significativo ( $p=0.322$ ). Antes del confinamiento 14.8% presentaba sobrepeso y después del confinamiento la prevalencia fue 22.2%. Cuadro 14.

Cuadro 14. Comparación del estado nutricional sobrepeso de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia. Centro de Control y Prevención de Enfermedades

Sobrepeso	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	14.8	22.2	0.98	0.322
No	85.2	77.8		

No se encontró diferencia significativa para la obesidad ( $p=0.321$ ), antes del confinamiento por pandemia la prevalencia de obesidad de niños y niñas fue 18.5% y después de la pandemia la prevalencia se reportó en 42.6%. Cuadro 15

Cuadro 15. Comparación del estado nutricional obesidad de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia. Centro de Control y Prevención de Enfermedades

Obesidad	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	33.3	42.6	0.98	0.321
No	66.7	57.4		

Al agrupar sobrepeso y obesidad la prevalencia encontrada antes del confinamiento fue 48.1 y después del confinamiento 64.8, la significancia estadística se encuentra muy cercana al límite ( $p=0.081$ ). Cuadro 16.

Cuadro 16. Comparación del estado nutricional sobrepeso-obesidad de niños y niñas antes y después del confinamiento por pandemia. Centro de Control y Prevención de Enfermedades

Sobrepeso Obesidad	Antes (n=54)	Después (n=54)	Chi2	P
	Porcentajes			
Sí	48.1	64.8	3.05	0.081
No	51.9	35.2		



## Discusión

Es claro que el estado nutricional de niños y niñas escolares es un tema con implicaciones clínicas en el corto, mediano y largo plazo, estudiarlo es una obligación del sistema de salud y del Pediatra. El tema se magnifica cuando esta condición nutricional es afectada por la implementación de políticas públicas, específicamente en este caso el confinamiento por pandemia COVID-19; es evidente que en su momento fue la acción de salud más adecuada para la realidad que se vivía, logrando disminuir las cifras de mortalidad esperadas. Sin embargo, al tomar estas decisiones se debe tener claro que cualquier acción de salud tiene implicaciones colaterales que deben contemplarse para acompañar las campañas de acciones concretas que mitiguen las externalidades de la acción de salud. En este caso el confinamiento, se acompañó de manera indirecta de limitación de actividades que repercutieron en el consumo de energía y el incremento de los tiempos de ocio con implicación en el estado nutricional. Estudiar el evento permite obtener información que puede ser de utilidad para el Pediatra para normar conductas clínicas y epidemiológicas, en ello radica al tema que se aborda en esta tesis.

Medir el estado nutricional del mismo niño y niña antes y después del confinamiento le da sustento al estudio, se podría haber incluido a un grupo de niños y niñas antes y otro grupo de niños y niñas después y observar el comportamiento nutricional, pero eso significaría haber perdido el control de la variable.

También es verdad que el tamaño de muestra calculado no se alcanzó, y esto puede ser señalado como una debilidad del estudio, sin embargo los resultados presentados refieren diferencia estadísticamente significativa en la modificación del sobrepeso y obesidad; al respecto se debe mencionar que cuando no se alcanza el tamaño de muestra y se alcanza la significancia estadística ( $p$  menor a 0.05), el resultado supera el tamaño de muestra porque significa que si se incrementa el tamaño de muestra la significancia se hará más evidente. En consecuencia, señalar el tamaño de muestra con el que se trabajó como una debilidad del estudio no tiene sustento metodológico.

En la Pediatría se tiene claro que una de las herramientas para realizar la evaluación del estado nutricional son las curvas de índice de masa corporal para la edad y sexo, las cuales se toman dos principales de referencia; de la Organización Mundial de la Salud y las curvas del Centro de Control y Prevención de Enfermedades. Cuál es la más adecuada es relativo, depende del argumento que se utilice para sustentarlo, por ello se presentan los dos escenarios.

Lo correcto es emplear las curvas de índice de masa corporal para la edad, pero también es verdad que como valor agregado se puede comparar el antes y después del índice de masa corporal, asumiendo que se trata del mismo niño y niña y que, en condiciones normales, el niño debería de mantener un cambio armónico del IMC; en este caso lo esperado no sucedió, el IMC se incrementó significativamente, condición que puede ser atribuido a muchos factores, entre ellos el confinamiento por pandemia COVID-19.

Es verdad que el análisis conjunto del estado nutricional (desnutrido, normal, sobrepeso y obesidad) antes y después no alcanzó la significancia del 95% ( $p=0.181$  y  $p=0.152$ ,

dependiendo del referente OMSS o CDC), sin embargo, lo interesante es la tendencia al incremento y el valor porcentual en desnutrición, sobrepeso y obesidad, y consecuentemente la disminución del estado nutricional normal.

Al realizar el análisis específico por tipo de estado nutricional, lo que los resultados revelan con significancia estadística es pérdida del estado nutricional normal e incremento del estado sobrepeso-obesidad. Este cambio podría encontrarse asociado al importante cambio de estilo de vida que se vivió intrafamiliarmente en la pandemia. Previo a ella, se encontraba una vigilancia un tanto más estrecha con la alimentación y salud física de los hijos pues siempre había un cuidador a cargo ya sea en escuela o en casa, secundario a la pandemia se recurrió al confinamiento en especial de los niños pues muchos padres aún permanecían en oficio directamente en su área de trabajo obligando a los menores a disminuir las actividades físicas que antes se realizaban obligatoriamente. Aunado a ello, la inactividad incita al consumo de alimento con poco valor nutricional o alto en calorías y con esto, lograr un desequilibrio en el gasto energético.

En conclusión, en niños y niñas escolares el sobrepeso-obesidad se incrementó durante el confinamiento por pandemia COVID-19 y el estado nutricional normal disminuyó. Los datos utilizados para esta tesis solo demuestran una mínima parte de la población del estado, pero nos puede servir de guía hacia una idea del comportamiento del estado nutricional durante este periodo de tiempo que impactó significativamente la salud de muchas familias en el país. Se espera que, en futuras ocasiones, las medidas implementadas en casos de emergencia sanitaria vayan acompañadas de propuestas preventivas para continuar tratando de disminuir las complicaciones metabólicas que estas condiciones puedan traer a largo plazo.

## Bibliografía

- 1.- Kaufer-Horwitz, Martha, & Pérez Hernández, Juan Fernando. (2022). La obesidad: aspectos fisiopatológicos y clínicos. *Inter disciplina*, 10(26), 147-175. Epub 04 de abril de 2022. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2022.26.80973>
- 2.- Torres, F., & Rojas, A. (2018). Obesidad y salud pública en México: transformación del patrón hegemónico de oferta-demanda de alimentos. *Problemas del desarrollo*, 49(193), 145-169.
- 3.- Serrano, J. A. (2018). La obesidad infantil y juvenil. *Quaderns de polítiques familiars*.
- 4.- Vinuesa, V. E. P., Tisalema, H., Gavilanez, R. I. A., Cunalata, E. I. J., Carrión, A. A. M., & Aguilar, A. D. S. (2022). Obesidad infantil y métodos de intervención. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 14.
- 5.- Gatica-Domínguez Giovanna, Moreno-Saracho Jessica E, Cortés Jesús David, Henao-Moran Santiago Andrés, Rivera Juan A. Condición física de escolares tras intervención educativa para prevenir obesidad infantil en Morelos, México. *Salud pública Méx* [revista en la Internet]. 2019 Feb [citado 2023 Jun 19] ; 61( 1 ): 78-85. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342019000100014&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342019000100014&lng=es). Epub 01-Ene-2019. <https://doi.org/10.21149/9389>.
- 6.- Anderson, H., Reyna, N., Beltrán, Y. H., Bermúdez, V., Chacín, M., Carrillo, S., ... & Martínez, M. (2019). Obesidad Infantil: Un problema de pequeños que se está volviendo grande. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(5), 616-623.
- 7.- Medina-Valdivia, J. L. (2019). Sobrepeso y obesidad infantil en el hospital regional Moquegua. *Revista de la Facultad de medicina Humana*, 19(2), 16-26.
- 8.- Suárez-Carmona Walter, Sánchez-Oliver Antonio Jesús, González-Jurado José Antonio. Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2017 [citado 2023 Jul 15] ; 44( 3 ): 226-233. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182017000300226&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000300226&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000300226>.
- 9.- León, M. P.; Infantes-Paniagua, Á.; González-Martí, I.; Contreras, O. (2018). Prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil y su relación con factores sociodemográficos. *Journal of Sport and Health Research*. 10(supl 1):163-172. [http://www.journalshr.com/papers/Vol%2010\\_suplemento/JSHR%20V10\\_supl\\_06.pdf](http://www.journalshr.com/papers/Vol%2010_suplemento/JSHR%20V10_supl_06.pdf)
- 10.- Castro AM, Toledo-Rojas AA, Macedo-De La Concha LE, Inclán-Rubio V. La obesidad infantil, un problema de salud multisistémico. *Rev Med Hosp Gen Méx* 2012;75(1):41-49. <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-la-obesidad-infantil-un-problema-X0185106312231587>
- 11.- Informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil. Organización Mundial de la Salud, 2016.
- 12.- González-Jiménez, E. Obesidad: Análisis etiopatogénico y fisiopatológico. *Endocrinol Nutr.* 2013; 60(1):17--24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2012.03.006>

- 13.- Lobstein T, Brinsden H, Neveux M. World Obesity Atlas 2022. World Obesity Federation, 2022. [https://www.worldobesityday.org/assets/downloads/World\\_Obesity\\_Atlas\\_2022\\_WEB.pdf](https://www.worldobesityday.org/assets/downloads/World_Obesity_Atlas_2022_WEB.pdf)
- 14.- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2017, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. <http://www.comego.org.mx/normatividad/NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM-008-SSA3-2017,%20Para%20el%20tratamiento%20integral%20del%20sobrepeso%20y%20la%20obesidad.pdf>
- 15.- Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Méndez-Gómez Humarán, I., Morales-Ruán, C., Valenzuela-Bravo, D. G., Gaona-Pineda, E. B., ... & Rivera-Dommarco, J. (2020). Prevalencia y predisposición a la obesidad en una muestra nacional de niños y adolescentes en México. *salud pública de méxico*, 62(6), 725-733.
- 16.- Torres-González EJ, Zamarripa-Jáuregui RG, Carrillo-Martínez JM, Guerrero-Romero F, Martínez-Aguilar G. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares. *GacMed Mex*, 2020;156:184-187. DOI: 10.24875/GMM.20005642\_0016-3813-gmm-156-3-184.pdf
- 17.- Gauna, L. A., & Herrera, M. (2019). Prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en el primer nivel de atención. *Revista de Investigación Universitaria en Salud*, 1(1), 13-22.
- 18.- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Estadísticas a propósito del día mundial contra la obesidad, 2020. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP\\_Obesidad20.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP_Obesidad20.pdf)
- 19.- Ruvalcaba Ledezma JC, Hernández Barrera J, García Díaz JR, Lozano Jaén A, Morales García LI, Hernández Medina MS, Islas Vega I, Rivera Gómez M, Reynoso Vázquez J. Factores desencadenantes de obesidad infantil, un problema de salud pública. *JONNPR*. 2018;3(8):614-626 DOI: 10.19230/jonnpr.2542
- 20.- Martínez-Soto I, Montes de Oca Reséndiz LA, Blanco-Castillo L, Villarreal-Ríos E. Asociación entre obesidad y síntomas de depresión en adolescentes en Querétaro, México. *Acta MedPeru*. 2023; 40(1): 051-5. doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2023.401.2489>
- 21.- Acebo, E. B. (2018). Obesidad infantil: definición, epidemiología y factores de riesgo asociados. Monografía. *Nuberos Científica*, 3(25), 80-93.
- 22.- Sobrepeso y obesidad. Gahagan S. Capítulo 47. En Nelson Tratado de Pediatría, editorial Elsevier, España 2016. PP 323 a 332.
- 23.- Pérez-Herrera A, Cruz-López M. Situación actual de la obesidad infantil en México. *NutrHosp* 2019;36(2):463-469 DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2116>.
- 24.- Moreno Aznar LA, Lorenzo Garrido H. Obesidad infantil. *Protocdiagn ter pediatr*. 2023;1:535-542

25.- Diario Oficial de la Federación. DECRETO por el que se declara terminada la acción extraordinaria en materia de salubridad general que tuvo por objeto prevenir, controlar y mitigar la enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19). [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5688265&fecha=09/05/2023#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5688265&fecha=09/05/2023#gsc.tab=0)

26.- D'Adamo P, Garibotti G, Leive L, Guaresti G, et al. Sobrepeso y obesidad en infancias de Bariloche, Argentina: más allá de la alimentación y la actividad física. *Arch Argent Pediatr*2023;e202202854. Primero en Internet 2-MAR-2023.

27.- Estudio reciente de Pietrobelli, U. (2020). INFANCIA, OBESIDAD Y COVID: UN DEBATE AUSENTE CHILDHOOD, OBESITY AND COVID: AN ABSENT DEBATE. *Actualización en Nutrición*, 21(4).

28.- López, J. A. H., & Ochoa-Martínez, P. Y. (2020). Enseñanza virtual en educación física en primaria en México y la pandemia por COVID-19. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 21(2), 1-7.

29.- García Mérida MJ, Castell Miñana M. Obesidad infantil: la otra pandemia. En: AEPap (ed.). Congreso de Actualización en Pediatría 2023. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2023. p. 127-139.

30.- Prado, P. V., & Silva, J. V. (2022). Factores asociados al sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes durante la Pandemia COVID-19: Una revisión bibliográfica. *Revista Confluencia*, 5(2), 108-113.

31.- Sepúlveda- Balbuena CN, Ladino Meléndez L. COMPARACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE CIEN NIÑOS ENTRE LOS 2-18 AÑOS, SEGÚN LOS ESTÁNDARES DE CRECIMIENTO DE LA OMS 2006-2007 Y LAS TABLAS DE NCHS/CDC 2000. *Revista Gastrohnp Año 2011 Volumen 13 Número 1*: 10-16

32.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Población total por entidad federativa y grupo quinquenal de edad según sexo, serie de años censales de 1990 a 2020. [https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion\\_Poblacion\\_01\\_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion_Poblacion_01_e60cd8cf-927f-4b94-823e-972457a12d4b).

33.- Instituto Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados. [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)

34.- Diaro Oficial de la Federación. Acuerdo por el que se dan a conocer los días en que se suspenderán los plazos y términos aplicables en los trámites y procedimientos administrativos sustanciados ante la Secretaría de Relaciones Exteriores, con motivo de la contingencia coronavirus (COVID-19). [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5590565&fecha=26/03/2020#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590565&fecha=26/03/2020#gsc.tab=0)

35.- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. 2 a 20 años: Niñas, Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad. <https://www.cdc.gov/growthcharts/data/spanishpdf95/co06l024.pdf>

36.- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. 2 a 20 años: Niños, Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad. <https://www.cdc.gov/growthcharts/data/spanishpdf95/co06l024.pdf>

37.- Organización Mundial de la Salud. 5 a 19 años: Niñas, Percentiles del índice de masa corporal por edad. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

38.- Organización Mundial de la Salud. 5 a 19 años: Niños, Percentiles del índice de masa corporal por edad. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>