



La Obesidad y Sobrepeso Infantil: Un drama latente

Fernando A. Crespo, Doctor en Ciencias de la Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Académico FEN-UAH.

Alondra Pérez Olivares, Estudiante Ingeniería Control de Gestión Mención Ciencia de Datos FEN-UAH.



El año escolar para nuestro país comienza en marzo, y con ello preocupaciones que nos relacionan con el estudio, la educación, los colegios, y con otra problemáticas. Sin embargo, un tema pendiente tiene que ver con el componente de la salud física, y su íntima relación con los desempeños y bienestar particular que esta tiene, principalmente respecto de los índices de sobrepeso y obesidad de nuestros niños y niñas.

La obesidad infantil es un drama latente, por las consecuencias que tiene para la vida posterior de quienes la padecen. Ya existe evidencia científica que muestra relación con morbilidad de enfermedades en la vida adulta, principalmente diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares e hipertensión, lo que es un mal pronóstico para el futuro (1).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Sus últimos estudios revelan que el número de niños y adolescentes, de edades comprendidas entre los cinco y los 19 años, -que presentan obesidad- se ha multiplicado por 10 en el mundo en los cuatro últimos decenios.

En nuestro país la situación sigue la misma tendencia. Los datos revelan que, según cifras del 2019, Chile lidera las estadísticas de obesidad infantil entre los países de la OCDE. Este escenario preocupante se ve agravado por un aumento sostenido desde el 2012, afectando de manera significativa a los grupos socioeconómicos más vulnerables. A pesar de los esfuerzos para disminuir la pobreza, se observa un crecimiento pre-

ocupante de la obesidad, especialmente en estratos socioeconómicos más bajos (3).

En el presente artículo hemos estudiado la evolución tanto de obesidad como sobrepeso disponibles en fuentes públicas, datos obtenidos desde la Biblioteca del Congreso Nacional e información proporcionada por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), donde ambas fuentes complementan una base sólida y actualizada de la prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños durante la última década.

Se trabajó con tasas porcentuales, permitiendo una evaluación más precisa de la evolución de la obesidad y el sobrepeso en diferentes etapas educativas, desde prekindergarten, kinder, primero básico y medio.

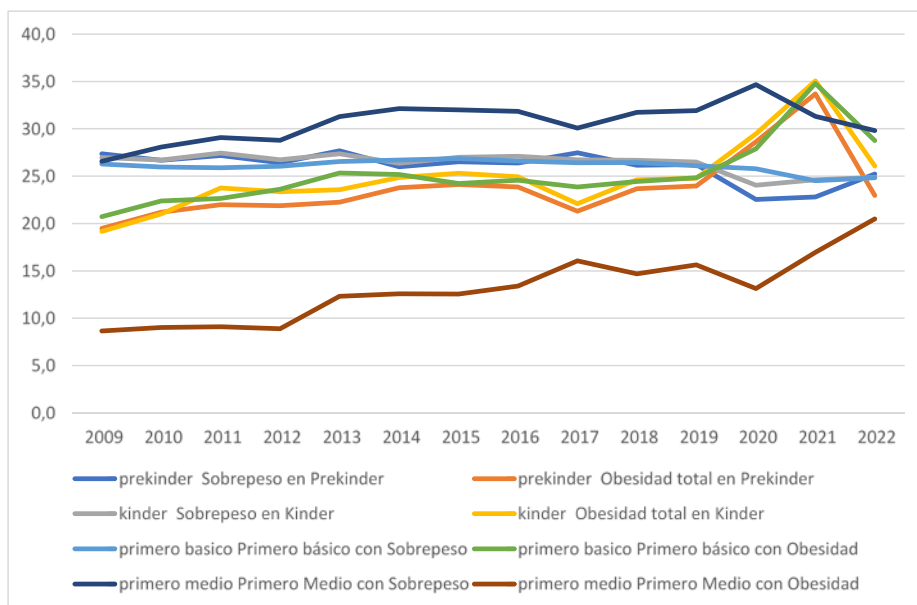
El enfoque temporal de este análisis abarca los últimos 13 años hasta el año 2022, el análisis fue realizado a fines de 2023, lo que facilita la identificación de tendencias a lo largo de un periodo significativo. Este periodo involucra sucesos importantes como la pandemia (2020-2021) que afectó gran parte del estilo de vida los estudiantes.

Para llevar a cabo el análisis estadístico de los datos recopilados, se empleó el software Excel y R. Este entorno estadístico proporciona una plataforma robusta y versátil para realizar análisis detallados, explorar patrones y generar visualizaciones que facilitan la interpretación de los resultados.

La Figura 1 muestra la evolución de las tasas de obesidad y sobrepeso para los diferentes cursos de educación medidos a nivel nacional, donde se observa un aumento de obesidad para niños en prekindergarten, kinder y primero básico, y un aumento en los dos últimos años para la obesidad en primerio medio.

Al evaluar la significancia estadística del año peak, se destaca que el incremento comenzó en 2020, alcanzando su punto máximo en 2021, para luego descender gradualmente hacia 2022. Esto se observa tanto en

Figura 1: Evolución de Tasas de obesidad y sobrepeso a nivel Nacional.



el grupo de obesidad como de sobrepeso, los cuales siguieron una distribución normal según la prueba de Shapiro-Wilk ($p < 0.05$). Para el grupo de obesidad, se aplicó una prueba t pareada para contrastar los datos de obesidad entre 2021 y 2019. Los resultados arrojaron un valor t de 3.6028 (p -valor=0.03669), indicando una diferencia estadísticamente significativa. La diferencia de medias estimada es de 7.81, lo que sugiere que la prevalencia de obesidad ha aumentado un promedio del 7.81% desde 2019 hasta 2021. Por otro lado, en el grupo de sobrepeso, una prueba t pareada reveló una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.04$) entre 2019 y 2021, estimando un incremento promedio

en la prevalencia de sobrepeso del 1.87% durante este intervalo.

Por otra parte en la Figura 2 vemos la correlación entre variables de sobrepeso para todos los niveles, donde la relación es positiva entre prekindergarten, kinder, primero básico, y negativa entre prekindergarten, kinder con primerio medio, e inexistente con primero básico. De alguna forma entre los primeros tres niveles hay persistencia en las relación del sobrepeso, pero no con primero medio.

La Figura 3 evidencia una alta correlación entre todos los niveles educativos observados: prekindergarten, kinder, primero básico y me-

Figura 2: Correlación de sobrepeso a nivel Nacional.

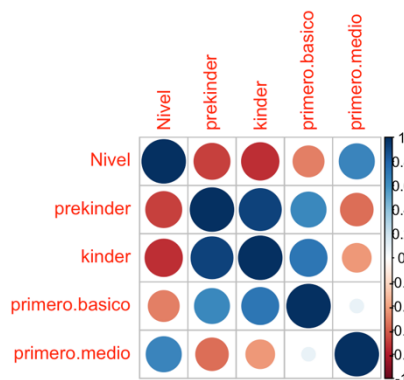
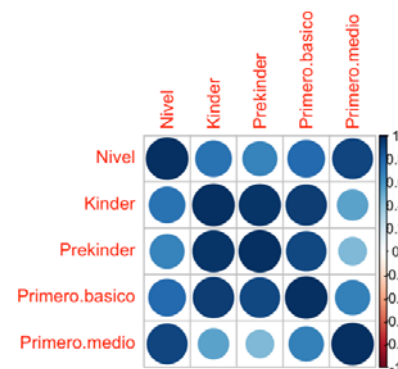


Figura 3: Correlación de obesidad a nivel Nacional.



dio para la obesidad, lo muestra una mayor persistencia de los índices de obesidad para los diferentes niveles educativos medidos.

Para estudiar los indicadores de obesidad y sobrepeso en regiones, procedimos por nivel educativo.

En cuanto a la obesidad en prekínder, se examinaron datos correspondientes al año de referencia 2009, que presenta una distribución normal (Shapiro Test) en comparación con el año 2022. El análisis de significancia reveló una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$), con un aumento promedio del 4% en la obesidad en los últimos 11 años. Este hallazgo resalta un incremento preocupante en los niveles de obesidad en niños de prekínder durante este período.

Por otro lado, en relación con el sobrepeso en prekínder, se utilizó el año 2010 como punto de referencia, ya que el análisis indicó que en 2009 la distribución no era normal. El análisis de significancia también confirmó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Sin embargo, el análisis de las medias reveló una disminución del 1,3% en el sobrepeso en niños de prekínder desde 2010 hasta 2022. Este hallazgo sugiere que, aunque el sobrepeso ha disminuido hasta el año 2021, la obesidad ha experimentado un incremento, lo que se refleja en la Figura 4, comparado con la Figura 5, lo que indica que hay que vigilar su evolución.

El análisis de clases aplicando la técnica de clustering revela que dos clases son apropiadas para la muestra, según el criterio de la "regla del codo". En el grupo de sobrepeso (Tabla 1), el Grupo 1 engloba aquellas regiones con un índice de sobrepeso más bajo. Este grupo incluye todas las regiones del norte y la zona central, como Valparaíso, Región Metropolitana, del Libertador Bernardo O'Higgins, y del Biobío. En cambio, las regiones con alto sobrepeso son Ñuble, Los Ríos, Araucanía, Los Lagos. Aysén y Magallanes. Por otra parte, en el caso de la obesidad, también se utilizaron dos clases. En el Grupo

Figura 4: Evolución regional de obesidad en prekínder.

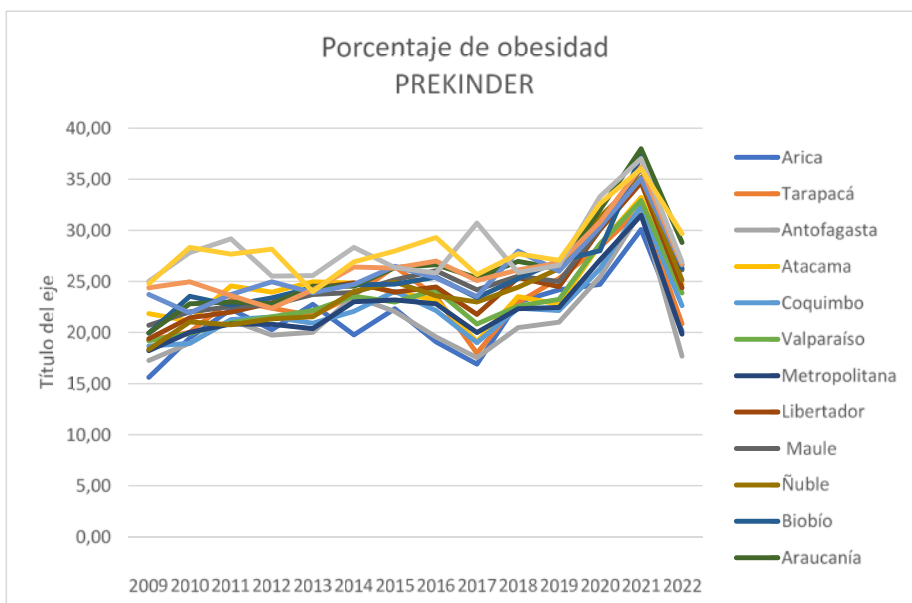


Figura 5: Evolución regional de sobrepeso en prekínder.

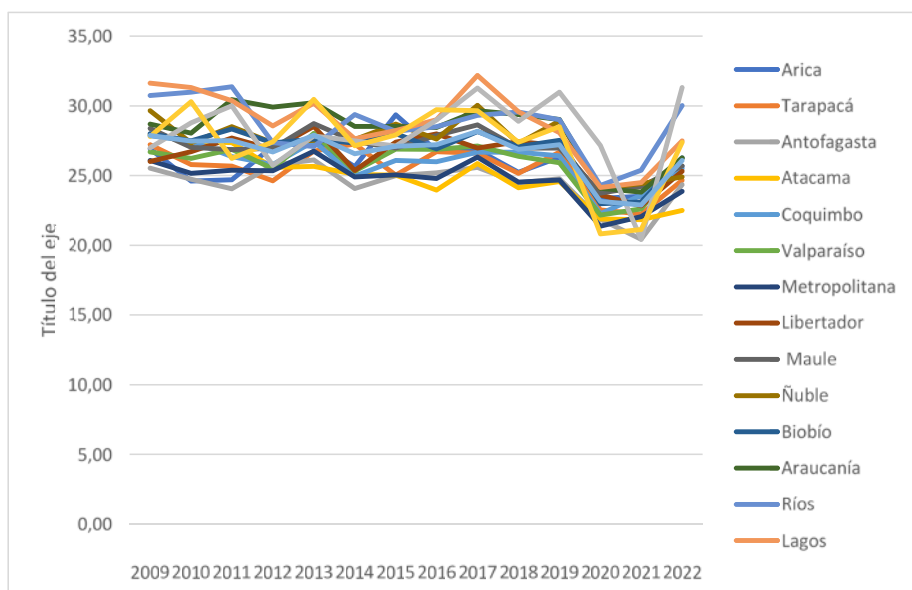


Tabla 1: Promedio de las Clases para sobrepeso en Prekínder.

Pk_S	2017	2018	2019	2020	2021	2022	promedio
1	26,88	25,81	26,10	22,58	22,64	25,00	25
2	30,35	28,68	29,09	24,10	23,27	27,90	27

Tabla 2: Promedio de las Clases para obesidad en prekínder

pk_o	2017	2018	2019	2020	2021	2022	promedio
1	24,73	26,13	26,16	30,95	36,17	26,74	28,48
2	18,76	22,46	23,01	27,01	32,01	21,39	24,11

Figura 6: Evolución regional de obesidad en kínder.

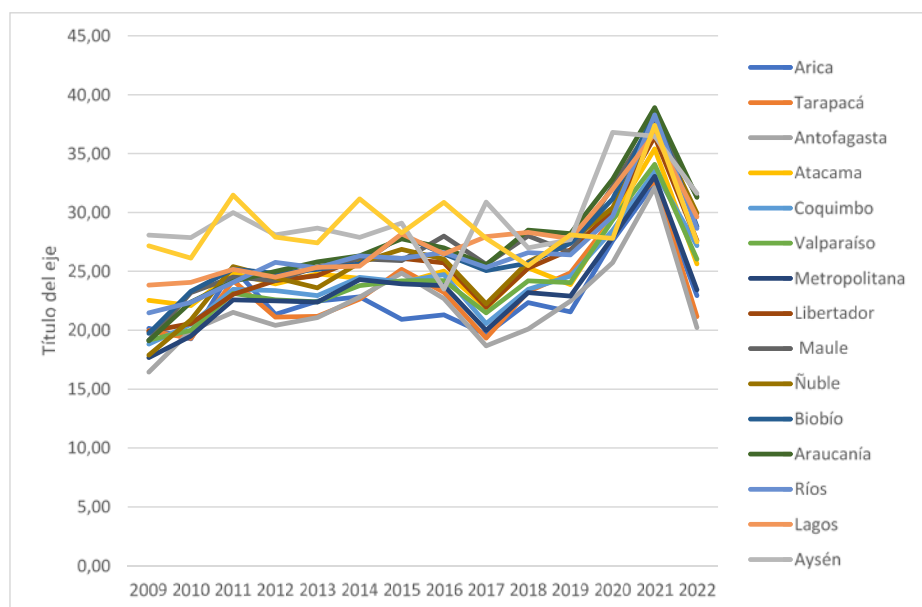
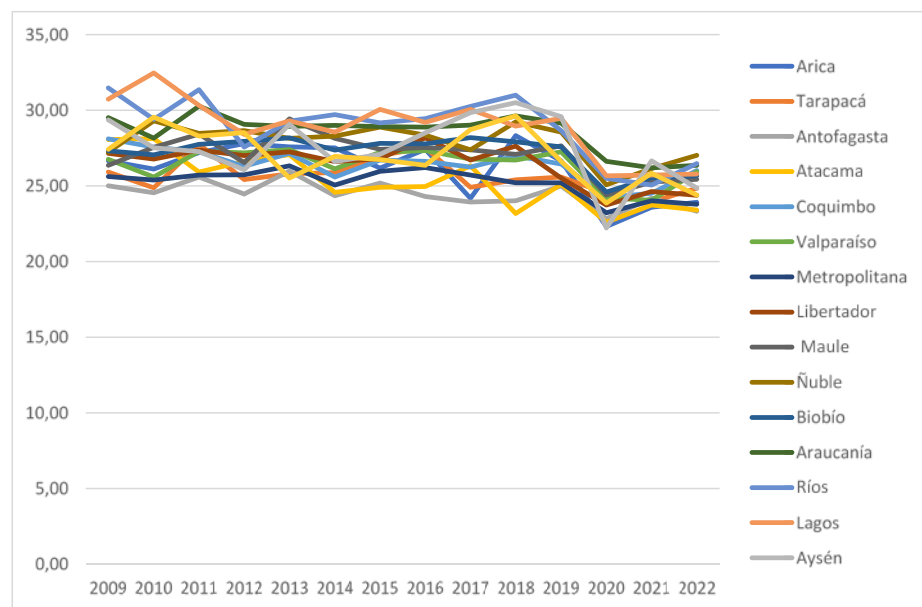


Figura 7: Evolución regional de sobrepeso en kínder.



1 se agrupan las regiones con un mayor índice de obesidad, que comprenden todas las regiones del sur del país, desde la Región de O'Higgins hasta Magallanes. En este grupo, se observa una mayor prevalencia de obesidad. En contraste, las regiones del norte tienen una menor prevalencia de obesidad y se agrupan en el Grupo 2. Esto establece una interesante vertiente, para estudiar qué factores socioculturales, alimentarios y económicos, están influyendo para que el sobrepeso y la obesidad sea mayor en el Sur de Chile, para el nivel de Prekínder.

Para el caso del nivel kínder, las tendencias son similares al nivel prekínder. Para la obesidad en kínder, se consideró el primer año disponible, que resultó no tener una distribución normal según la prueba de Shapiro. Por lo tanto, se tomó como punto de referencia el año 2010 y se comparó con el año 2022, ambos con distribución normal. El análisis mostró una diferencia estadísticamente significativa, con un aumento promedio del 5% en la prevalencia de obesidad entre 2010 y 2022. En cuanto al pico observado en 2021, ese incremento alcanzó el 10%, ver Figura 6. En el caso del sobrepeso en kínder, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Sin embargo, se mantuvo una tendencia similar a la observada en prekínder, con una disminución del 2,3% en la prevalencia de sobrepeso en los últimos 12 años. Esta tendencia se mantuvo constante incluso en el año 2021. En la Figura 7 se observa una tendencia a la disminución.

Nuevamente en el análisis de clustering, con dos grupos aceptados de acuerdo con la regla del codo, la Clase 1 engloba a las regiones con un mayor índice de sobrepeso, abarcando desde la Región del Maule hasta la Región de Magallanes. Siendo menor el índice de sobrepeso desde la región Metropolitana a las regiones del norte (Clase 2). Esto indica que estas regiones comparten características similares en términos de prevalencia de sobrepeso. Para el caso de obesidad, el grupo 1 exhibe índices más alto, abarcando este grupo desde la región de O'Higgins al sur. Mientras el grupo 2 con índices más

Tabla 3: Promedio de las Clases para sobrepeso en kínder.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	24.473	25.970	26.020	30.778	35.990	26.501
2	18.757	22.458	23.009	27.010	32.008	21.390

Tabla 4: Promedio de las Clases para obesidad en kínder.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	25.82	26.74	27.40	31.44	37.54	29.60
2	20.23	23.13	23.47	28.30	33.33	23.81

Figura 8: Evolución regional de obesidad en primero básico.

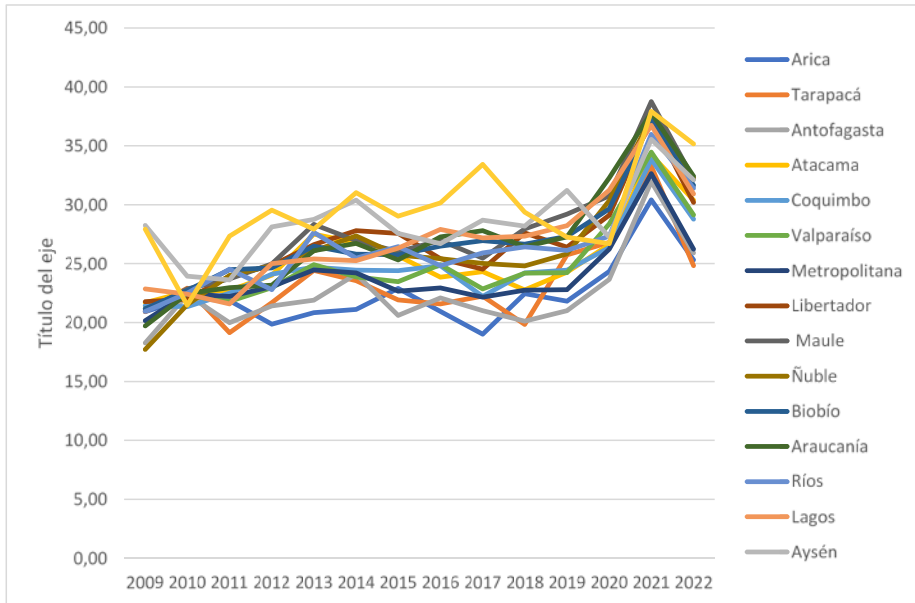
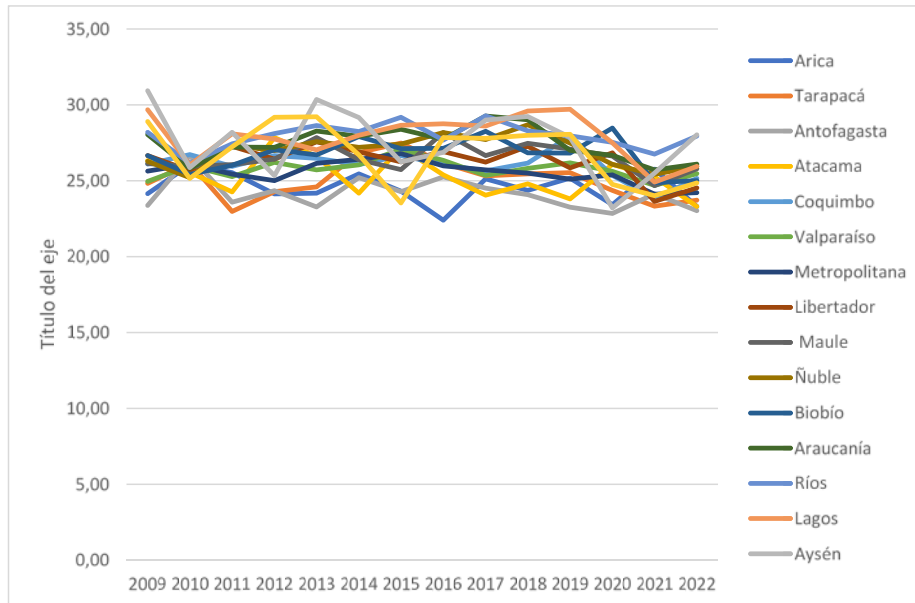


Figura 9: Evolución regional de sobrepeso en primero básico.



bajo, incluye a las regiones desde la Región Metropolitana al Norte.

Para el caso de Primero Básico, en el análisis de la obesidad, se utilizó el año 2010 como punto de referencia y se comparó con el año 2022 bajo la suposición de normalidad (Shapiro test). Los resultados indican que existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$), con un aumento promedio del 7,57% en las tasas de obesidad en niños de primero básico durante ese período (Figura 8). En cuanto al sobrepeso, dado que no se encontró una distribución normal en 2010, se tomó como año base el 2011 para la comparación con 2022. Este análisis también reveló significancia estadística para el test pareado, mostrando una disminución del 0,97% en las tasas de sobrepeso. En el año del peak (2021), se observa que la disminución del sobrepeso llega al 2%, mientras que la obesidad aumenta en un 10% (Figura 9).

El análisis de clases aplicando el método de clustering indica que dos clases son apropiadas para la muestra, según la regla del codo. En el caso del sobrepeso, según la Tabla 5, en el grupo 1, que corresponde a las regiones desde el Maule hasta Magallanes. En la Tabla 6, el grupo con mayor obesidad es el grupo 1, que agrupan desde la región desde O'Higgins hasta Magallanes. Esta distribución sugiere una concentración geográfica de mayores niveles de sobrepeso y obesidad en las regiones del centro y sur del país.

Tabla 5: Promedio de las Clases para sobrepeso en primero básico.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	28.32	28.39	27.75	26.36	25.23	26.20
2	25.24	25.43	25.36	24.99	24.35	24.09

Tabla 6: Promedio de las Clases para obesidad en primero básico.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	27.23	27.19	27.65	29.40	37.18	32.04
2	21.97	22.34	23.48	26.05	32.98	27.23

Figura 10: Evolución regional de obesidad en primero medio.

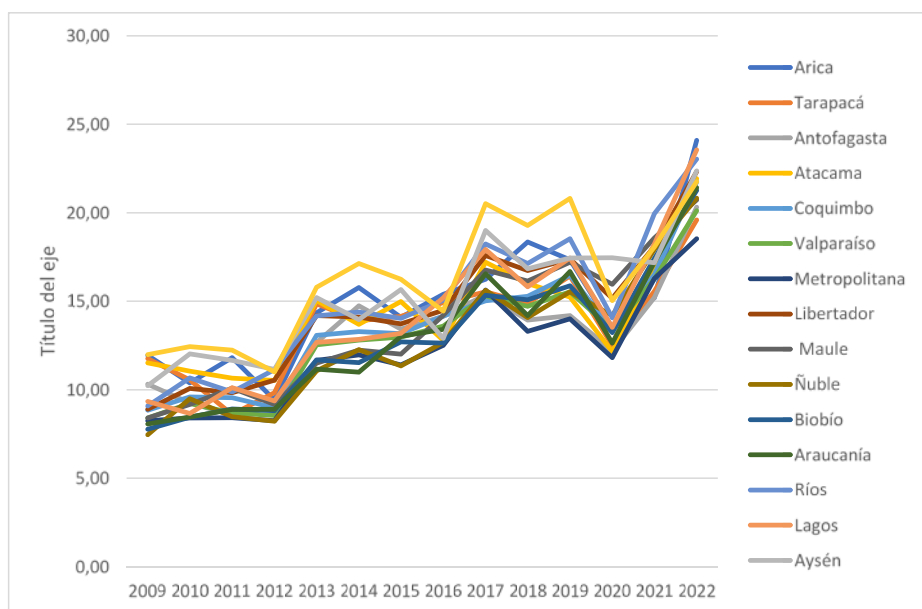
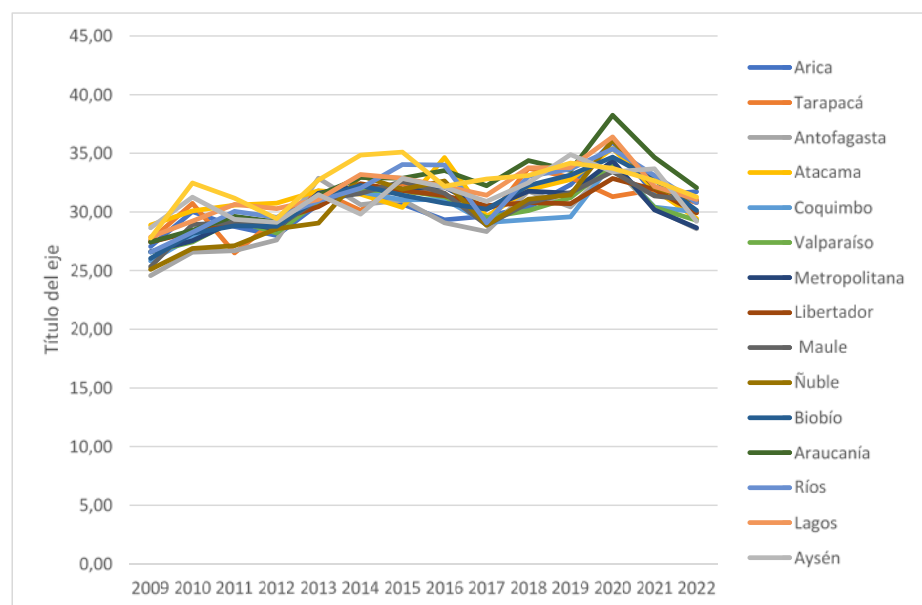


Figura 11: Evolución regional del sobrepeso en primero medio.



El análisis del último grupo estudiado, que corresponde al nivel de primero medio, difiere significativamente en edad con respecto a los grupos anteriores. El estudio se llevó a cabo considerando el sobrepeso y la obesidad como grupos separados. Con relación a la obesidad, este grupo presenta la mayor diferencia estadística entre los años 2009 y 2022, con un valor de $p\text{-value} < 0.001$. El incremento en el porcentaje de obesidad con un intervalo de confianza del 95% es del 11,6%. A pesar de que las tasas de obesidad son menores en comparación con otros grupos, este grupo experimenta el mayor aumento progresivo en el tiempo, como se observa en la Figura 10 a nivel nacional.

Si examinamos la serie de tiempo específica para este grupo (Figura 10), vemos que todas las regiones muestran una curva más pronunciada en comparación con los otros grupos. Respecto al sobrepeso, la diferencia de los otros niveles donde todas las diferencias respecto al año del peak fueron estadísticamente significativas, en este caso la diferencia entre los años 2019 y 2021 no alcanza significación estadística ($p > 0,05$). Esto se debe a que ya venía experimentando un aumento progresivo en los años previos, y llama la atención que las tasas no disminuyeron en el año 2022 en comparación con el 2021, se mantienen constantes en el año 2022.

El análisis por clases aplicando el método del codo revela que dos clases son apropiadas para la muestra. En el caso del grupo de sobrepeso, el Grupo 1 incluye aquellas regiones con un mayor porcentaje de sobrepeso y abarcan desde la Región del Biobío hasta Magallanes, incluyendo también la Región de Tarapacá en el norte. Estas regiones presen-

Tabla 7: Promedio de las Clases para sobrepeso en primero medio.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	30.84	33.25	33.73	34.74	32.99	30.77
2	29.41	30.88	31.30	34.49	31.11	29.95

Tabla 8: Promedio de las Clases para obesidad en primero medio.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	18.04	17.19	18.02	14.96	17.90	22.55
2	15.73	14.61	15.55	12.83	16.56	20.64

tan tasas significativamente más altas de sobrepeso en comparación con otras.

Por otro lado, en el grupo de obesidad, el Grupo 1 agrupa a las regiones con un mayor porcentaje de obesidad. Este grupo incluye a las regiones de Arica, O'Higgins, Maule, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes. Estas regiones muestran tasas notablemente elevadas de obesidad en comparación con el resto del país y un comportamiento muy distinto al que vimos en los 3 niveles más pequeños.

En conclusión, con los datos observados, podemos ver, en términos generales, que en los niveles iniciales medidos de Prekinder, Kinder y Primero Básico, en lo que respecta al sobrepeso, han ido presentando una disminución, en cambio en los índices de obesidad, han ido presentando un aumento con un peak durante el año 2021. En cambio en primerio medio, los índices de sobrepeso se han estabilizado, y los índices de obesidad han presentado aumentos más sostenidos que en los niveles iniciales. Desde el punto de vista regional, los índices para los niveles iniciales de Prekinder, Kinder, y Primero Básico, son muchos más altos desde la región del Maule al Sur, con excepción del Biobío en prekinder. Mientras que los índices de obesidad son persistentemente más altos para los tres niveles iniciales desde la región de O'Higgins al sur. En cambio, en primerio medio, los índices de sobrepeso han crecido manteniéndose en su nivel en los dos último años observados, y para el caso de la obesidad estos han ido aumentando, lo que es crítico, considerando que primerio medio es una población adolescente que está experimentando cambios físicos importantes, por



Los datos revelan que, según cifras del 2019, Chile lidera las estadísticas de obesidad infantil entre los países de la OCDE”

otra parte, el patrón de regiones con índices más altos de sobrepeso se rompe habiendo regiones como Tarapacá en el norte con alto sobrepeso, y regiones como Arica en regiones con alto índice de obesidad, más regiones como O'Higgins, Maule, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes. Esto nos lleva a

pensar, que en estudios futuros se debería buscar los elementos que precisamente en regiones desde O'Higgins al Sur, están influyendo en la obesidad de su población infantil, con el fin de mejorar la calidad de vida presente y futura de nuestros niños. **OE**

Referencias

- (1) Park, M. H., Falconer, C., Viner, R. M., & Kinra, S. (2012). The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obesity reviews*, 13(11), 985-1000.
- (2) <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- (3) Eyzaguirre F, Silva R, Román R, Palacio A, Cosentino M, Vega V, et al. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad Prevalence of metabolic syndrome in children and adolescents who consult with obesity. Vol. 139, Rev Med Chile. 2011.
- (4) K-means, <https://es.wikipedia.org/wiki/K-medias>.
- (5) Delgado, Ronald (2018). Introducción a los Modelos de Agrupamiento (Clustering) en R, <https://rpubs.com/rdelgado/399475>.