



Efecto de la exposición a Polimetales sobre el Rendimiento Cognitivo en Escolares de la ciudad de Arica

Ricardo Rosas

Pablo Escobar

Valentina Navarro

Marcela Tenorio

Centro de Desarrollo de Tecnologías de Inclusión
(CEDETi UC)

INFORME FINAL

23 de Marzo de 2016

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 4 |
| Metodología..... | 7 |
| Participantes | 7 |
| Tabla 1. Distribución de la muestra | 8 |
| Figura 1. Distribución de colegios considerados para el estudio | 9 |
| Medidas | 9 |
| Procedimiento | 11 |
| Análisis estadísticos | 12 |
| Resultados | 13 |
| Evaluación de inteligencia | 13 |
| Figura 2. Puntajes en test INA por tipo de colegio | 14 |
| Figura 3. Progresión de puntajes en Vocabulario por grado escolar ... | 15 |
| Tabla 2. Medidas y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Vocabulario | 15 |
| Tabla 3. Medidas y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Razonamiento Fluido | 16 |
| Figura 4. Progresión de puntajes en Razonamiento Fluido por grado escolar | 17 |
| Figura 5. Medidas de desempeño por condición en CI Total..... | 18 |
| Tabla 4. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en CI Total..... | 18 |
| Figura 6. Progresión de puntajes en CI Total por grado escolar y tipo de condición. | 19 |
| Tabla 5. Medias y diferencias entre medias de los grupos B y NB por Ciclo Escolar | 20 |
| Figura 7. Comparación de medias de CI entre B y NB por Ciclo Escolar. | 20 |
| Evaluación de Funciones Ejecutivas | 21 |
| Figura 8. Medias de desempeño por condición en memoria de trabajo visual | 21 |
| Tabla 6. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Memoria de trabajo visual. | 22 |



| | |
|---|----|
| Figura 9. Progresión de puntajes en memoria de trabajo visual por grado escolar y tipo de condición. | 22 |
| Figura 10. Medias de desempeño por condición en inhibición conductual | 23 |
| Tabla 7. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en inhibición conductual. | 24 |
| Figura 11. Progresión de puntajes en inhibición conductual por grado escolar y tipo de condición. | 25 |
| Evaluación de Atención | 25 |
| Figura 12. Medias de desempeño por condición en Atención Focalizada..... | 26 |
| Tabla 8. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en atención focalizada | 27 |
| Figura 13. Progresión de puntajes en atención focalizada por grado escolar y tipo de condición. | 27 |
| Figura 14. Medias de desempeño por condición en atención sostenida | 28 |
| Tabla 9. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Atención Sostenida..... | 29 |
| Figura 15. Progresión de puntajes en Atención Sostenida por grado escolar y tipo de condición. | 29 |
| Síntesis de resultados por habilidad evaluada | 30 |
| Tabla 10. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por habilidad evaluada. | 30 |
| Análisis complementarios | 30 |
| Análisis por tipo de colegio | 30 |
| Figura 16. Progresión de puntajes en CI total por NSE y grado escolar..... | 31 |
| Análisis por edad de la madre | 32 |
| Conclusiones | 33 |
| Discusión | 35 |
| Bibliografía | 39 |
| Anexo 1 | 42 |
| Apéndice A | 44 |



1. Introducción

En el año 1984 la empresa sueca PROMEL ingresó de forma irregular 19.000 toneladas de residuos tóxicos en la ciudad de Arica, bajo la denominación de barros con contenidos metálicos, con el fin de extraer plata y oro a partir de ellos. Cercano al lugar de acopio de los desechos, denominado *Sector F*, se construyeron y entregaron viviendas sociales entre los años 1985 y 1995. Debido a la adyacencia con el sector de acopio es que la municipalidad opta por trasladar los desechos en 1996, a un nuevo lugar de acopio llamado “*Quebrada Encantada*”. En el año 1997 se realizan muestras del material acopiado, resultando con altos índices de arsénico y plomo, estableciéndose una emergencia sanitaria ambiental (Congreso, 2009).

En 1998 y 1999 el Colegio Médico Nacional toma muestras de sangre y cabello a la población cercana al *Sector F*, resultando con niveles de plomo y arsénico sobre el límite de lo reglamentario (Tchernitchin, Lapin, Molina, Acevedo y Alonso, 2006). A partir de lo anterior se inicia un movimiento social y político con el fin de desarrollar un plan de mitigación para la población afectada.

Desde el año 2012 se encuentra vigente en la ciudad de Arica la ley N° 20.590, la cual tiene por objetivo establecer un programa de acción en las zonas o terrenos específicos con presencia de polimetales dentro de la comuna. El programa establece diferentes beneficios a nivel de salud, educación y vivienda a quienes cumplan la calidad de Beneficiario de la ley antes mencionada (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2012).

Estudios relacionados con el efecto de metales en el desarrollo cognitivo de los niños, principalmente el plomo y arsénico, han concluido que existe un fuerte correlato entre ambas variables, incluso ante niveles bajos de concentración en la sangre (Lanphear, Dietrich, Auingner y Cox, 2000). Si bien lo anterior parece ser común a lo largo de los estudios, se han determinado ciertos factores de riesgo que pueden acentuar el efecto negativo en el desarrollo cognitivo de los niños. Se ha demostrado que existe un mayor efecto del arsénico en el desarrollo cognitivo, cuando los niños han sido expuestos a menor edad, generalmente en el momento en el que se encuentran atendiendo a educación pre-escolar (Hamadani, Tofail, Nermell, Gardner, Shiraji, Bottai, Arifeen, Huda y Vahter, 2011). También se han reportado que el nivel socioeconómico y educativo afecta de forma significativa el impacto



de los metales en el desarrollo, siendo más vulnerables aquellos niños que se encuentran en desventaja social en cuanto a ingresos y educación (Tong, McMichael y Baghurst, 2010).

Dentro de los dominios afectados a nivel cognitivo, la inteligencia se perfila como una de las variables más utilizadas para observar la interacción de los metales en la sangre. En general, los estudios tienden a mencionar una relación inversa entre la presencia de plomo y arsénico con el CI, obteniendo un menor rendimiento al contar con una mayor concentración de metales en la sangre (Calderón, Navarro, Jimenez-Capdeville, Santos-Díaz, Golden, Rodríguez-Leyva, Borja-Aburto y Díaz-Barriga, 2001; Hamadani, Tofail, Nermel, Garder, Shiraji, Bottai, Arifeen, Huda y Vahter, 2011). Otras funciones afectadas son los procesos de memoria y atención, donde se obtiene un peor rendimiento al presentarse una exposición de largo plazo al arsénico (Tsai, Chou, The, Chen y Chen, 2003). Relacionado con la exposición a este mismo compuesto, se ha descubierto que su presencia en la sangre se asocia con un peor rendimiento dentro del área de matemáticas (Asabdullah y Chauhury, 2011).

Si bien la medida de CI es una de las evaluaciones más comunes, los resultados deben ser mirados con precaución debido a que diferentes variables pudiesen estar afectando el tipo de rendimiento obtenido; como la educación de los padres, el nivel socioeconómico de la familia y la situación general de las personas evaluadas (Kaufman, 2001). A lo anterior se agrega que muchas veces los estudios tienden a intencionar los resultados, extremando los grupos a comparar, sin lograr mantener una población representativa respecto a las variables utilizadas.

En Chile, se han realizado diversos estudios relacionados con el efecto de plomo y arsénico en el desarrollo cognitivo en los niños a lo largo del país. En la zona Centro-Sur de Chile, se han descubiertos efectos negativos en el rendimiento intelectual a largo plazo tras la exposición de plomo en Ñuble, donde el 21% de los participantes obtuvieron resultados bajo el promedio (Coria, Cabello, Tassara, López, Rosales, Pérez, Zavala, Muñoz, Orellana, Inostroza, Contreras y Kirsten, 2009). Dentro del mismo estudio se determinó que existe un mayor riesgo de tener resultados bajo lo esperado, cuando la exposición se daba antes de los 6 años.

Específicamente en Arica se han realizado diversos estudios relacionados con el efecto de los polimetales en la salud de las personas. En el marco de lo anterior, se ha



evaluado el rendimiento cognitivo y académico en niños que presentaban niveles de plomo y arsénico en la sangre. Se ha demostrado que existe una relación negativa y significativa entre la distancia de los hogares de los niños y el desempeño académico general (Rau, Reyes y Urzúa, 2013). A nivel longitudinal, el mismo estudio demuestra que existe una variación en el rendimiento de pruebas chilenas (PSU y SIMCE) en 4 años, demostrando un efecto negativo en el rendimiento de los niños mientras más próximo se encuentre su hogar al lugar de acopio.

Si bien la mayor parte de los estudios realizados son similares en cuanto a instrumentos utilizados y metodología, los mismos cuentan con un número de participantes limitados o cuentan con resultados de pruebas que no se relacionan directamente con el desarrollo cognitivo de los niños (ver Anexo 1).

En consecuencia, es necesario realizar una evaluación que considere estos hallazgos empíricos y que permita superar las limitaciones metodológicas de los estudios anteriores, tales como la utilización de pruebas estandarizadas a Chile y el control de la edad de los participantes. Se requiere entonces la evaluación de niños afectados y no afectados, a partir de la administración de pruebas que permitan la exploración de inteligencia general, procesos atencionales y funciones ejecutivas. Adicionalmente, es necesario controlar otras variables, tales como la posición relativa del desarrollo intelectual de los niños afectados por metales pesados en relación con su curso.

La ley N° 20.590 establece que las instituciones educacionales dentro de la ciudad de Arica, deben prestar apoyo y reforzamiento a aquellos niños beneficiarios de la ley que posean dificultades en su rendimiento académico. En conjunto con lo anterior se estipula la necesidad de “*realizar estudios que permitan detectar el daño cognitivo y la afectación que la contaminación por polimetales ha provocado en los alumnos beneficiarios de esta ley*” (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2012). En función de lo anterior se inscribe el objetivo de la realización de la presente investigación.

Los instrumentos utilizados deben cumplir con los criterios internacionales de evaluación en Psicología y Educación (APA, AERA & NMCE, 1999). Esto quiere decir que son instrumentos que deben estar adaptados a la realidad nacional, contar con normas locales y cumplir la evidencia de confiabilidad y validez requerida en este acuerdo internacional. Los profesionales a realizar las evaluaciones deben ser psicólogos y



psicólogas titulados, provenientes de universidades acreditadas, que tengan certificación específica en el uso de los instrumentos consignados en la propuesta.

Es importante tomar en consideración que, dada la disponibilidad actual de instrumentos en el país, es posible realizar evaluación del rendimiento intelectual desde los 6:00 – 16:11 años con Escala Wechsler de Inteligencia para Niños, tercera edición-versión chilena [WISC-IIIv.ch]. Para el caso de las funciones ejecutivas, se puede evaluar este constructo desde los 6 a 16:11 años. Con respecto a la evaluación de variables control, serán considerados el nivel de escolaridad de la madre, el tipo de dependencia de los establecimientos educacionales, así como la posición relativa del desarrollo intelectual de los niños en relación a su grupo.

El objetivo general es poder evaluar si existen diferencias en el rendimiento cognitivo de los niños, dependiendo si son o no Beneficiarios de la Ley N° 20.590, en diferentes dominios cognitivos.

2. Metodología

2.1. Participantes.

La muestra de este estudio está conformada por 438 participantes en edades comprendidas entre los 6:00 a 16:11 meses. La muestra se estratificó por tipo de condición: Beneficiado (B) por la ley N° 20.590/ No Beneficiado (NB), Grado escolar (primero a tercero medio) y tipo de dependencia (Municipal/particular subvencionado). La Tabla 1 muestra la estratificación de la muestra. Los participantes del grupo Beneficiado por la ley (en adelante B) fueron identificados a partir de la nomina entregada por el MINEDUC¹. Con respecto al grupo No Beneficiado (en adelante NB), conformado por estudiantes no beneficiados por la ley, fue importante considerar ciertos criterios que garantizaran su

¹ Esta muestra se selecciona suponiendo que aquellos alumnos considerados Beneficiados de la Ley N°20.590, han estado en exposición al plomo y/o arsénico a lo largo de su desarrollo.



efectividad como grupo de comparación. En este sentido se consideraron como No beneficiados los pares de sala de clase de los niños Beneficiados por la ley, de similar edad y se intencionaron quienes tuvieran residencia previa en otras comunas distintas a Arica. El último punto hace referencia a que si no han residido dentro de esta comuna, es menos probable que hayan podido ser afectados por los polimetales. Dado que la ciudad de Arica es una ciudad con una alta tasa de migración, se consideró poder incluir para el grupo NB a estudiantes extranjeros que, teniendo por condición que hayan pasado la mitad de su vida residiendo en Arica. En base a este criterio solo un estudiante extranjero fue incluido.²

Tabla 1. Distribución de la muestra³

| Nivel | Ciclo | Grado | Condición | | Total |
|--------|---------------|-------|-----------|-----|-------|
| | | | B | NB | |
| Básica | Primer ciclo | 1° | 25 | 23 | 48 |
| | | 2° | 21 | 18 | 39 |
| | | 3° | 17 | 20 | 37 |
| | | 4° | 18 | 21 | 39 |
| | Segundo ciclo | 5° | 19 | 25 | 44 |
| | | 6° | 19 | 21 | 40 |
| | | 7° | 19 | 23 | 42 |
| | | 8° | 20 | 23 | 43 |
| Media | Tercer Ciclo | 1° | 19 | 24 | 43 |
| | | 2° | 15 | 18 | 33 |
| | | 3° | 10 | 20 | 30 |
| Total | | | 202 | 236 | 438 |

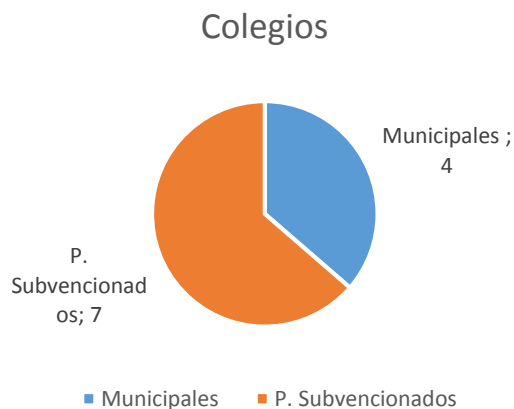
Los colegios participantes fueron seleccionados a través de dos criterios: proximidad a la zona de contaminación y mayor cantidad de alumnos B. Con estos criterios fueron seleccionados 11 colegios, de los cuales 7 son particulares subvencionados y 4 municipales (figura 1).

² El estudiante integrado en la nómina cumple con los mismos criterios de los estudiantes chilenos No Beneficiarios de la Ley N°20.590.

³ Sólo se incluyen cursos de alumnos que se encuentran dentro del rango de edad para la aplicación de WISC-IIIv.ch., es decir, entre los 6:00 y los 16:11, excluyendo por tanto el nivel de IV° Medio.



Figura 1. Distribución de colegios considerados para el estudio



2.2. Medidas.

Inteligencia. Se aplicaron dos medidas de inteligencia; una de aplicación colectiva y una de aplicación individual. Para la aplicación colectiva se aplicaron las escalas de Razonamiento Fluido y Vocabulario de la escala INA (Rosas y Pizarro, 2016) y para la aplicación individual, se utilizó la prueba WISC- IIIv. Ch. (Ramírez y Rosas, 2007) Con respecto a la prueba de razonamiento fluido, esta corresponde a la subprueba de razonamiento de la batería INA (Rosas y Pizarro, 2016). En esta subprueba, el niño ve una serie de figuras o unas matrices de 2x2 a las que le falta un componente. El niño debe escoger entre 5 opciones de respuesta cuál es la que completa el diseño. Los ítems están organizados en orden progresivo de dificultad; la prueba tiene un tiempo límite de 10 minutos y fue aplicada de manera grupal. El alfa de Cronbach de esta prueba es de .839. En relación al vocabulario, el cual es una medida de inteligencia cristalizada, fue evaluada a través de la subprueba vocabulario de la batería INA (Rosas y Pizarro, 2016). En esta subprueba se presenta al sujeto una palabra objetivo y cuatro opciones de respuesta. Entre estas últimas, el sujeto debe leer e identificar hasta dos que tienen un significado relacionado con la palabra objetivo. Los ítems están organizados en un orden de dificultad progresivo; la prueba tiene un tiempo límite de 10 minutos y fue aplicada grupalmente a partir de segundo básico dada la necesidad de contar con habilidades lectoras para su ejecución. El alfa de cronbach es de .834.



La prueba utilizada para la evaluación individual de inteligencia fue la prueba WISC-IIIv.ch. (Ramírez y Rosas, 2007). Esta es una prueba de amplio uso para la evaluación de inteligencia. Basada en un modelo factorial de la inteligencia, el WISC-IIIv.ch. es una prueba estandarizada a Chile para evaluar de manera válida y confiable el CI total, el cual está conformado por dos escalas CI Verbal (CIV) y CI de Ejecución (CIE). Estas dos escalas están compuestas de cuatro índices: índice de comprensión verbal (ICV), índice de velocidad de procesamiento (IVP), índice de ausencia de distractibilidad (IAD) e índice de organización perceptual (IOP). La prueba es de administración individual y requiere de entrenamiento especial para su aplicación y corrección. La prueba en su muestra de estandarización chilena reporta índices de confiabilidad de .870 para la escala CI total.

La evaluación colectiva de inteligencia se realizó con el propósito de obtener una evaluación válida y confiable del nivel de inteligencia de los niños de las diferentes dependencias educacionales. Esto con el objeto, de prevenir potenciales diferencias entre el tipo de dependencia de los establecimientos educacionales, las que están ampliamente reportadas en la literatura para el caso chileno (Rosas y Santa Cruz, 2013). Estas diferencias podrían distorsionar y confundir los efectos estudiados respecto a la exposición de contaminación por polimetales en inteligencia. La aplicación de esta medida de inteligencia colectiva, permitiría controlar la posición relativa de inteligencia de los estudiantes en relación a su dependencia educativa, con independencia de los valores reales obtenidos.

Funciones ejecutivas. Fueron evaluadas a través del test TENI⁴ (Tenorio et al., 2014). Esta es una batería comprensiva para la evaluación de habilidades cognitivas en escolares de aplicación individual y en formato de 10 ítems. Para la evaluación de funciones ejecutivas fueron utilizadas las subpruebas de memoria de trabajo visual (Torpo el topo) e inhibición conductual (BZZ!). Con respecto a la memoria de trabajo la tarea consiste en un topo que sale por agujeros en una grilla de 3x 3. Los niños tienen que tocar los agujeros por los cuales salió el Topo. La complejidad de la prueba está determinada por la cantidad de agujeros a tocar y por la distancia entre ellos. El puntaje en la prueba es la sumatoria de los aciertos por

⁴ El test TENI está destinado para niños entre los 3 años y los 9 años de edad. Para efectos de este estudio, se utilizaron los puntajes brutos obtenidos en las diferentes subpruebas para el análisis de resultados.



cada ítem. Tiene un alfa de .775. En relación a la evaluación de la inhibición conductual, la tarea está basada en el paradigma de Mischel, Ebbesen, y Raskoff Zeiss (1972). Los niños se dejan a solas por 5 minutos con el 1 litera encendido y se les pide que en la ausencia del evaluador no lo toquen. Se contabiliza el tiempo que los niños inhiben tocar el 1 litera. La prueba tiene un alfa de cronbach de .976.

Atención. Las habilidades de atención focalizada y atención sostenida fueron evaluadas a través de las subpruebas Mundos alternativos y Duno respectivamente del test TENI (Tenorio et al., 2014). La prueba es de aplicación individual y en formato de 1 litera. Con respecto a la atención focalizada los participantes miran un par de imágenes similares y tienen que encontrar y señalar con su dedo las diferencias. La prueba es de complejidad progresiva y se contabiliza la cantidad de diferencias encontradas en cada una de las imágenes. La prueba tiene un alfa de cronbach de .803. En relación a la atención sostenida, ha sido utilizada una adaptación al paradigma clásico CPT (Leark, Dupuy, Greenberg, Kindschi, y Hughes, 2007), en donde los niños miran una banda que transporta manzanas. En 6 minutos los participantes tienen que tocar la pantalla cada vez que aparece una manzana con gusano evitando que Duno se la coma. Se calculan los aciertos, omisiones y comisiones. La prueba tiene un índice de confiabilidad alfa de cronbach de .831.

Nivel escolar de la madre. Esta es una variable recogida a través de una encuesta en donde se pide a los padres que categoricen su nivel máximo de estudios. La variable nivel de escolaridad tiene las siguientes opciones: sin escolaridad, básica incompleta, básica completa, media incompleta, media completa, técnico o universitario incompleto, técnico o universitario completo.

2.3.Procedimiento

Para acceder a los participantes, se partió por la identificación de los colegios con mayor cantidad de alumnos beneficiados por la ley N° 20.590 y próximos a las zonas de mayor contaminación de polimetales. Tanto el listado de los estudiantes beneficiados, como la identificación de las zonas de contaminación, fueron facilitados por el MINEDUC. De



este modo fueron seleccionados 11 colegios que fueron invitados a participar del estudio. Una vez aceptada su participación se visitaron los establecimientos para identificar los espacios para llevar a cabo las evaluaciones y contactar a los apoderados para acceder a información demográfica y conseguir el consentimiento informado de participación. Las evaluaciones se realizaron entre los meses de septiembre a diciembre del año 2015. Las evaluaciones fueron realizadas en los colegios de los estudiantes seleccionados por psicólogos entrenados en la aplicación estandarizada de los instrumentos utilizados. Las pruebas grupales fueron aplicadas por dos evaluadores quienes se encargaron de monitorizar a los participantes. Estas pruebas tuvieron una duración de 45 minutos en una única sesión, debido al tiempo límite por actividad que incluye la aplicación. Las pruebas de aplicación individual fueron administradas de forma contrabalanceada en espacios libres de distractores en dos sesiones de evaluación de 45 minutos cada una.

Para obtener información socio demográfica de los participantes, fue adjuntado al consentimiento informado de los padres, una encuesta que incluía datos tales como escolaridad y ocupación de los padres, lugar y años de residencia en el país, cantidad de hermanos.

2. 4. Análisis estadísticos

Se realizaron análisis descriptivos de las variables del estudio consistentes en el cálculo de las medias y desviaciones estándar para cada uno de los grados escolares. Posteriormente, para analizar el impacto de la exposición a contaminación por polimetales en estudiantes de Arica se llevaron a cabo Análisis de varianza y de covarianza comparando las medias de desempeño de las variables involucradas en el estudio en los distintos grados escolares, entre los participantes del grupo de estudiantes Beneficiados por la ley N°20.590 y No Beneficiados.



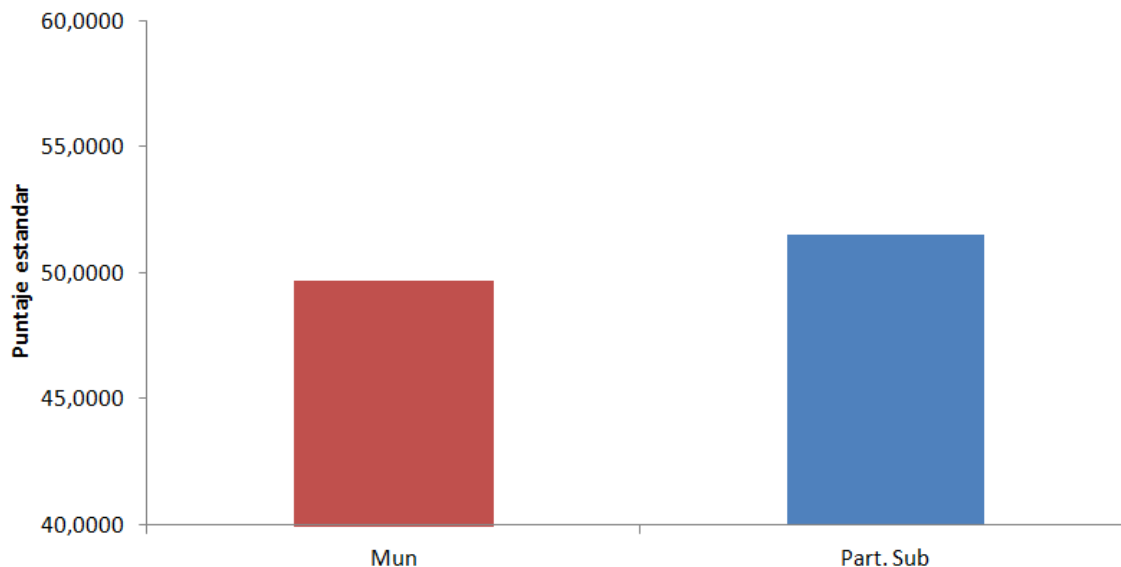
3. Resultados

A continuación se presentan los resultados del análisis de la evaluación del efecto a la exposición de polimetales en el desarrollo cognitivo de estudiantes de Arica de 1° básico a 3° medio. Los resultados se organizan en la descripción del efecto en la inteligencia, funciones ejecutivas, atención, razonamiento fluido y vocabulario. En el apéndice A se reportan los estadísticos descriptivos de los índices y sub pruebas de los test WISC-IIIv.ch., y del test TENI por grado escolar y tipo de condición.

3.1. Evaluación de inteligencia

Debido a que la medida de inteligencia se encuentra relacionada con el tipo de dependencia de los establecimientos educacionales según la literatura (Rosas y Santa Cruz, 2013). El primer análisis corresponde a evaluar si es que el tipo de dependencia de los establecimientos evaluados en Arica, pudiese afectar de forma significativa el desarrollo de la inteligencia en los niños evaluados. Para lo anterior, se utilizaron las pruebas de inteligencia de aplicación colectiva, de manera de determinar si es que los cursos aplicados constituyen muestras relativamente similares. En este sentido, se hizo una sumatoria de los puntajes de las pruebas de razonamiento fluido y vocabulario a modo de constituir una medida de inteligencia general. Los resultados sugieren que ambos tipos de dependencias obtienen puntajes promedio en inteligencia. Sin embargo, los colegios particulares subvencionados tienen un mejor desempeño que los colegios municipales en tanto obtienen una media de 51.48 ($DE=7.58$) puntos mientras que los colegios municipales 49.66 ($DE=7.67$) [$F(1, 1225)=16.487, p=.000, n^2_p=.013$]. La figura 2 muestra los puntajes obtenidos por tipo de colegio. Sin embargo estas diferencias tienen un tamaño de efecto muy bajo lo cual sugiere cautela con su interpretación. Por lo tanto, si bien existen diferencias, el tamaño de esa diferencia es muy pequeño, lo cual hace innecesario el análisis de posición relativa de los estudiantes beneficiados en relación a su curso ya que la diferencia de sus puntajes no es tan grande.



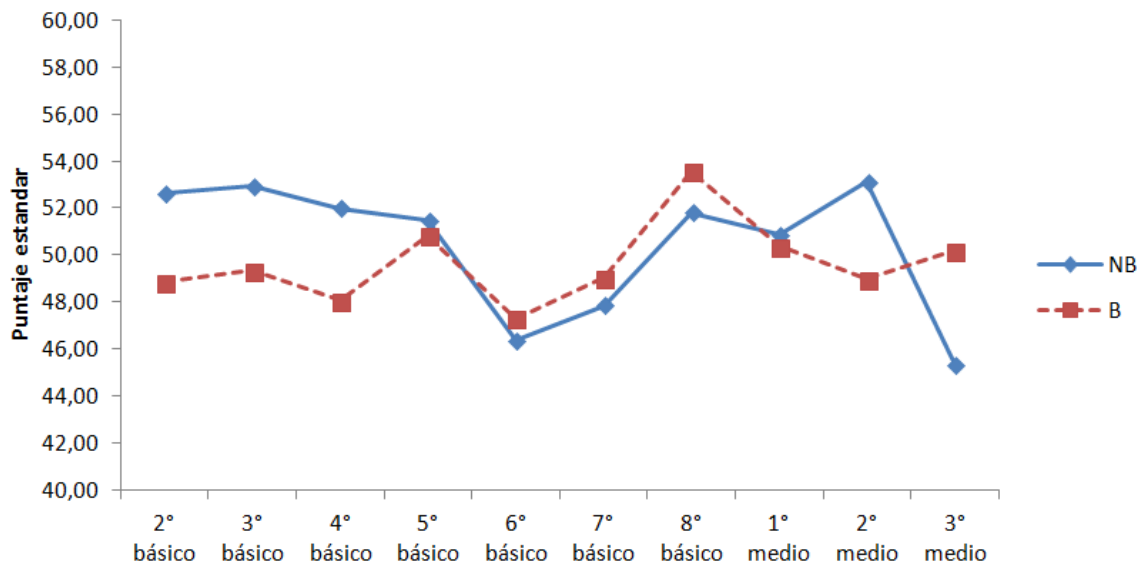
Figura 2. Puntajes en test INA por tipo de colegio.

Puntuaciones expresadas en puntaje t (Media=50, Desviación estándar=10)

Un análisis más detallado con respecto a los puntajes de las pruebas de inteligencia de evaluación colectiva muestra que el rendimiento en vocabulario varía conforme avanzan de grado escolar sin una tendencia clara (ver figura 3). Al realizar un análisis entre los grupos B y NB, no se encuentran diferencias significativas entre las escalas. Este resultado sugiere que los grupos obtienen un rendimiento similar, el cual se ubica en el promedio de desempeño en relación a la muestra normativa. El Anova muestra que el grado escolar tiene efecto significativo [$F(9, 1402)=3,502, p=.000, \eta^2_p = .022$]. Esto significa que existen diferencias en el desarrollo del vocabulario de los participantes que pueden ser explicadas por el grado escolar (ver Tabla 2), pero no por efecto a la exposición a contaminación por polimetales.



Figura 3. Progresión de puntajes en Vocabulario por grado escolar



Puntuaciones expresadas en puntaje *t* (Media=50, Desviación estándar=10)

Tabla 2. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Vocabulario.

| Grado | B | NB | Delta | Sig |
|-----------|-------|-------|-------|-------------|
| 2° básico | 48,84 | 52,64 | -3,79 | ,029 |
| 3° básico | 49,33 | 52,92 | -3,59 | ,109 |
| 4° básico | 48,07 | 51,98 | -3,91 | ,059 |
| 5° básico | 50,83 | 51,46 | -0,62 | ,746 |
| 6° básico | 47,32 | 46,38 | 0,94 | ,700 |
| 7° básico | 49,02 | 47,87 | 1,16 | ,536 |
| 8° básico | 53,57 | 51,81 | 1,76 | ,251 |
| 1° medio | 50,36 | 50,86 | -0,50 | ,784 |
| 2° medio | 48,96 | 53,10 | -4,14 | ,027 |
| 3° medio | 50,19 | 45,34 | 4,84 | ,010 |

Puntuaciones expresadas en puntaje *t* (Media=50, Desviación estándar=10)



La tabla 2 muestra que existen diferencias en el desarrollo de vocabulario solo en algunos de los grados escolares evaluados, lo que explica el efecto del nivel escolar sobre esta medida. En este sentido, tanto en segundo básico como en segundo medio el grupo NB obtiene un mejor desempeño que el grupo B. Mientras que para tercero medio el grupo B tiene mejores puntajes que el grupo NB.

Al replicar el análisis pero ahora con medidas de razonamiento fluido, el Anova muestra que si bien el grado escolar tiene efecto [$F(9, 1402)=4.233, p=.000, n^2_p=.027$], la diferencia entre las medias tiene que ser considerada con cautela ya que es pequeña. Con respecto al tipo de condición no tiene efecto sobre la inteligencia fluida ($p \geq .05$), es decir que los puntajes obtenidos entre por grupo B y NB son similares (ver tabla 3). Finalmente, sí es posible encontrar un efecto de interacción entre las variables grado escolar y tipo de condición [$F(9, 1402)=2.097, p=.027, n^2_p=.013$], pero también esta diferencia tiene que ser considerada con cautela dado que el tamaño de las diferencias es pequeño.

Tabla 3. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Razonamiento Fluido

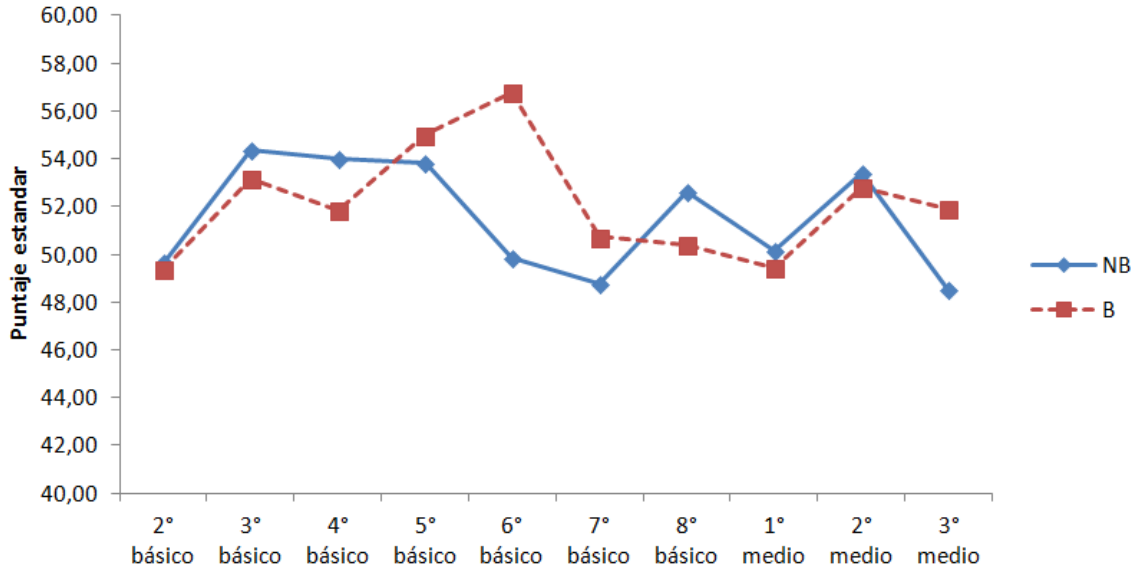
| Grado | B | NB | Delta | Sig |
|-----------|-------|-------|-------|-------------|
| 2° básico | 49,37 | 49,64 | -0,27 | ,910 |
| 3° básico | 53,19 | 54,37 | -1,18 | ,507 |
| 4° básico | 51,86 | 53,99 | -2,13 | ,290 |
| 5° básico | 55,00 | 53,81 | 1,19 | ,433 |
| 6° básico | 56,79 | 49,82 | 6,97 | ,006 |
| 7° básico | 50,73 | 48,79 | 1,94 | ,256 |
| 8° básico | 50,40 | 52,60 | -2,20 | ,162 |
| 1° medio | 49,43 | 50,16 | -0,74 | ,636 |
| 2° medio | 52,83 | 53,39 | -0,56 | ,711 |
| 3° medio | 51,89 | 48,55 | 3,34 | ,081 |

Puntuaciones expresadas en puntaje *t* (Media=50, Desviación estándar=10)



La tabla 3 muestra que en sexto básico el grupo B obtuvo un mejor desempeño que el grupo NB. Finalmente, la figura 4 grafica los puntajes obtenidos en razonamiento fluido por tipo de condición en los distintos grados escolares evaluados en donde como se mencionó, la única diferencia significativa está en sexto básico.

Figura 4. Progresión de puntajes en Razonamiento Fluido por grado escolar

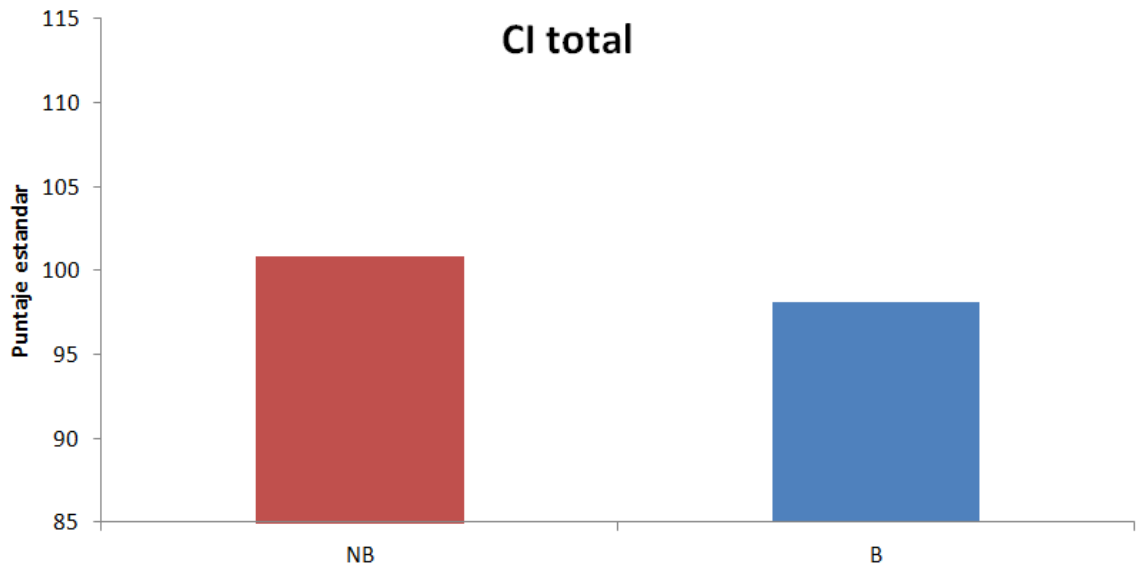


Puntuaciones expresadas en puntaje *t* (Media=50, Desviación estándar=10)

Con respecto a la evaluación de inteligencia individual, medida a través de la prueba WISC- IIIv.ch, el Anova arroja que el grupo NB tiene mejor desempeño que el grupo B [$F(1, 421) = 5.793, p = .017, \eta^2_p = .014$], lo que significa que el tipo de condición incide en los puntajes de inteligencia. La figura 5 permite observar la diferencia entre las medias de CI total en donde el grupo NB ($M = 100.85, DE = 14.37$) tiene mejor desempeño que el grupo B ($M = 98.13, DE = 12.74$) mostrando una diferencia de alrededor de 3 puntos de CI. Sin embargo, aunque esta diferencia es estadísticamente significativa, tiene que ser interpretada con cautela ya que su tamaño del efecto ($\eta^2_p = .014$) la convierte en leve.



Figura 5. Medias de desempeño por condición en CI Total



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=100, Desviación estándar=15)

Con respecto al grado escolar (ver tabla 4), se encontró que tiene efecto significativo sobre el CI Total [$F(10, 421) = 5.057, p = .000, \eta^2_p = .107$].

Tabla 4. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en CI Total.

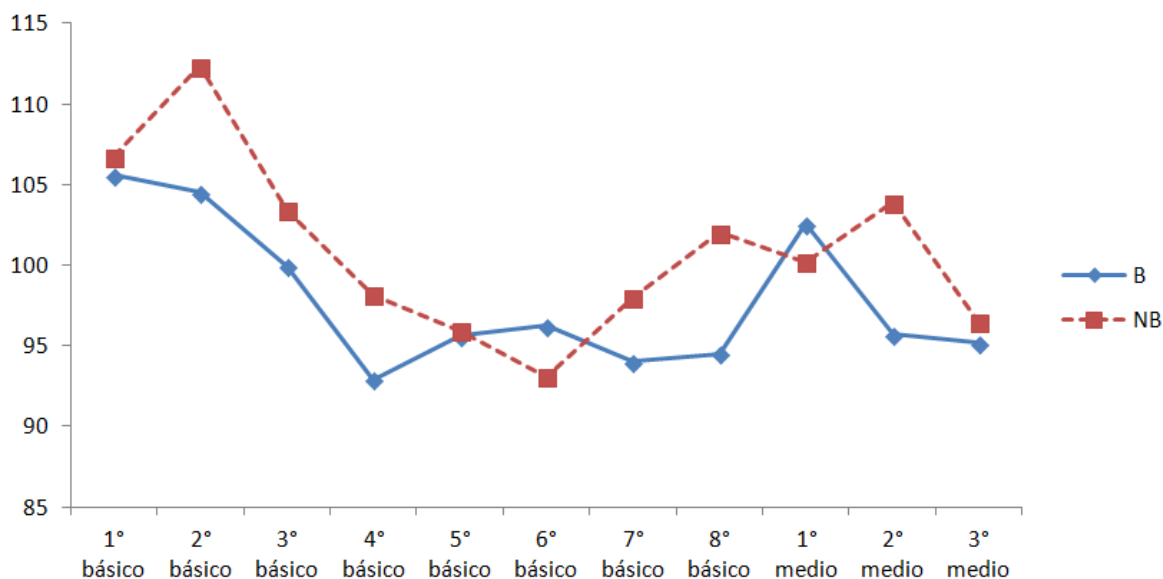
| Grado | B | NB | Delta | Sig |
|-----------|--------|--------|-------|------|
| 1° básico | 105,57 | 106,72 | -1,15 | ,796 |
| 2° básico | 104,50 | 112,33 | -7,83 | ,078 |
| 3° básico | 99,95 | 103,41 | -3,46 | ,380 |
| 4° básico | 92,89 | 98,14 | -5,25 | ,145 |
| 5° básico | 95,63 | 95,92 | -0,29 | ,935 |
| 6° básico | 96,26 | 93,10 | 3,17 | ,425 |
| 7° básico | 94,00 | 97,96 | -3,96 | ,356 |
| 8° básico | 94,50 | 102,04 | -7,54 | ,105 |
| 1° medio | 102,58 | 100,21 | 2,37 | ,537 |
| 2° medio | 95,70 | 103,89 | -8,19 | ,077 |
| 3° medio | 95,20 | 96,45 | -1,25 | ,774 |

Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=100, Desviación estándar=15)



La tabla 4 muestra las medias de desempeño de CI total a lo largo de los grados escolares. Si bien el grado escolar y el tipo de condición inciden en los puntajes obtenidos, no existe efecto de interacción entre las variables [$F(10, 421) = .934, p = .502, \eta^2_p = .022$]. La figura 6 muestra la progresión de los puntajes de CI total a través de los grados escolares entre los grupos B y NB.

Figura 6. Progresión de puntajes en CI Total por grado escolar y tipo de condición.



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=100, Desviación estándar=15)

La figura 6 muestra de forma clara el efecto del grado escolar sobre los puntajes de CI total de ambas condiciones. En ella es posible identificar que a medida que aumenta el grado escolar, los puntajes CI disminuyen, aunque nunca llegando a niveles por debajo del promedio normativo nacional. Es decir, que si bien los grupos B y NB obtienen puntajes similares dentro del promedio de desempeño, los grupos de menor edad tienen un mejor rendimiento comparativamente a los de mayor edad.

Dado que se encontraron diferencias en los puntajes de inteligencia a favor del grupo NB se realiza un análisis más específico agrupando la muestra por ciclo escolar. Para ello se crean tres grupos; Primer Ciclo (1° Básico, 2° Básico, 3° Básico y 4° Básico), Segundo Ciclo (5° Básico, 6° Básico, 7° Básico y 8° Básico), y Tercer Ciclo (1° Medio, 2° Medio y 3°



Medio). Al realizar el análisis se observa que existe una diferencia significativa entre los grupos B y NB en el Primer Ciclo escolar [$F(1, 162) = 3.89, p = .05, \eta^2_p = .024$], la cual no se replica en los otros dos ciclos ($p > .05$).

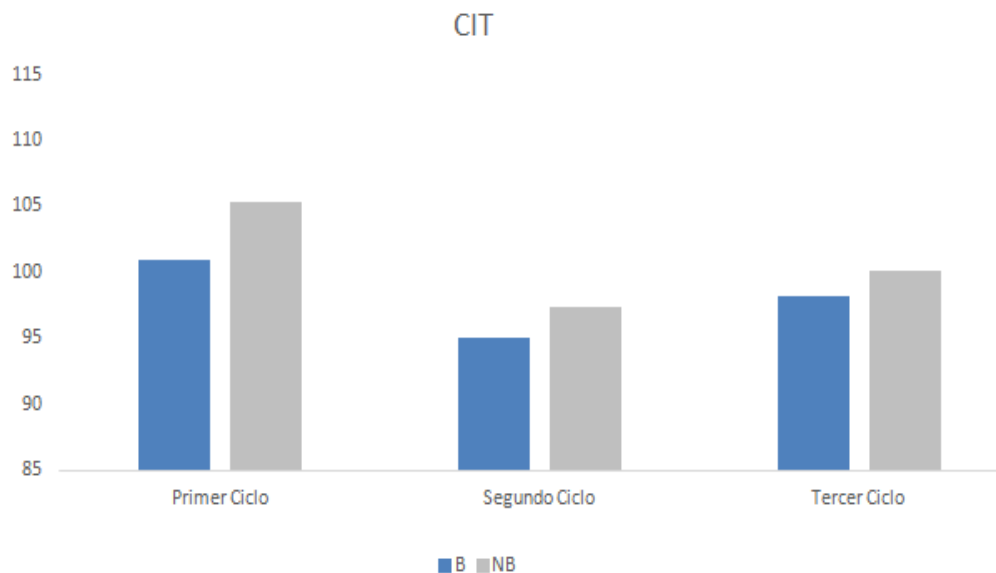
Tabla 5. Medias y diferencias entre medias de los grupos B y NB por Ciclo Escolar

| Ciclo | B | NB | Delta | Sig |
|---------------|--------|--------|-------|-------------|
| Primer Ciclo | 101,01 | 105,31 | -4,30 | .050 |
| Segundo Ciclo | 95,09 | 97,32 | -2,22 | ,276 |
| Tercer Ciclo | 98,27 | 100,06 | -1,80 | ,463 |

Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=100, Desviación estándar=15)

Adicionalmente la figura 7 grafica las medias de desempeño en CI Total entre las condiciones B y NB agrupadas por ciclo.

Figura 7. Comparación de medias de CI entre B y NB por Ciclo Escolar.



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=100, Desviación estándar=15)

En síntesis, la evaluación de inteligencia muestra a nivel colectivo que existen diferencias por tipo de dependencia escolar, pero su tamaño es pequeño y no justifica controlar la posición relativa del desarrollo intelectual del estudiante en relación con su



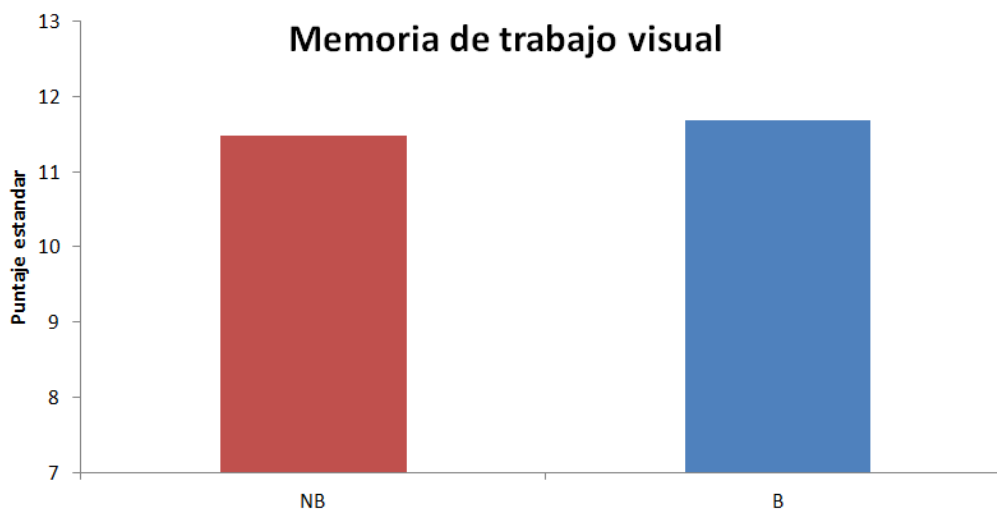
curso. A nivel de evaluación de inteligencia individual, se observan diferencias significativas entre los grupos en CI total, en donde el grupo B tiene alrededor de 3 puntos menos de CI en comparación al grupo NB. Sin embargo, esta diferencia es leve y tiene que ser interpretada con cautela. Al realizar un análisis por ciclo escolar, hay diferencias significativas entre el grupo B y NB en el Primer Ciclo, no así en los otros niveles. El resto de indicadores del test WISC-III.v. ch, tales como índices y subpruebas, pueden ser consultados en el apéndice A.

3.2. Evaluación de Funciones Ejecutivas

Memoria de trabajo visual.

La figura 8 muestra el desempeño en memoria de trabajo por tipo de condición. En ella es posible identificar que si bien ambos grupos obtienen puntajes ubicables en el promedio normativo nacional, el grupo NB obtiene un promedio de 11.47 puntos ($DE=2.94$), mientras el grupo B obtuvo 11.68 puntos ($DE=.57$) no siendo significativa esta diferencia de puntajes ($p>.05$). Por lo tanto el tipo de condición no tiene efecto significativo sobre el desempeño en memoria de trabajo visual.

Figura 8. Medias de desempeño por condición en memoria de trabajo visual



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

La tabla 6 y la figura 9 ilustran la progresión de las medias de desempeño a través de los grados escolares. Para el caso del grado escolar, el Anova muestra que tiene efecto significativo sobre la memoria de trabajo visual [$F(10, 411) = 3.164, p = .001, \eta^2_p = .071$], es



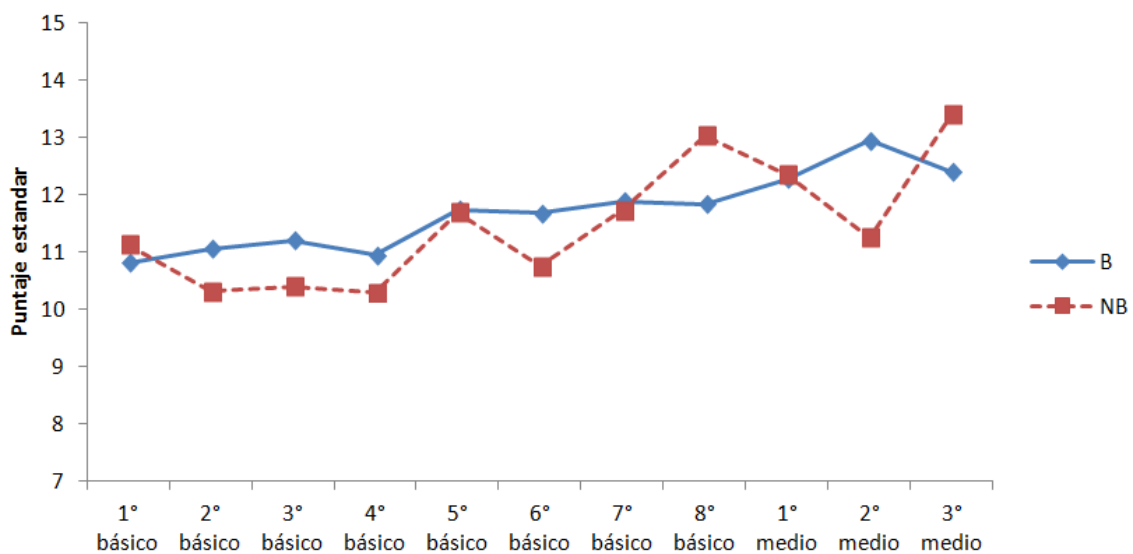
decir que el desempeño de los participantes varía en razón del grado escolar con una tendencia al aumento de puntajes a medida que se avanza de grado. Sin embargo, no existe efecto de interacción entre grado escolar y tipo de condición ($p>.05$).

Tabla 6. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Memoria de Trabajo Visual.

| Grado | B | NB | Delta | Sig |
|-----------|-------|-------|-------|------|
| 1° básico | 10,81 | 11,13 | -0,32 | ,839 |
| 2° básico | 11,06 | 10,32 | 0,74 | ,495 |
| 3° básico | 11,21 | 10,40 | 0,81 | ,584 |
| 4° básico | 10,95 | 10,29 | 0,65 | ,311 |
| 5° básico | 11,74 | 11,70 | 0,04 | ,912 |
| 6° básico | 11,68 | 10,76 | 0,92 | ,292 |
| 7° básico | 11,89 | 11,73 | 0,17 | ,672 |
| 8° básico | 11,83 | 13,04 | -1,21 | ,106 |
| 1° medio | 12,28 | 12,35 | -0,07 | ,925 |
| 2° medio | 12,95 | 11,26 | 1,69 | ,075 |
| 3° medio | 12,40 | 13,42 | -1,02 | ,260 |

Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

Figura 9. Progresión de puntajes en Memoria de Trabajo Visual por grado escolar y tipo de condición.



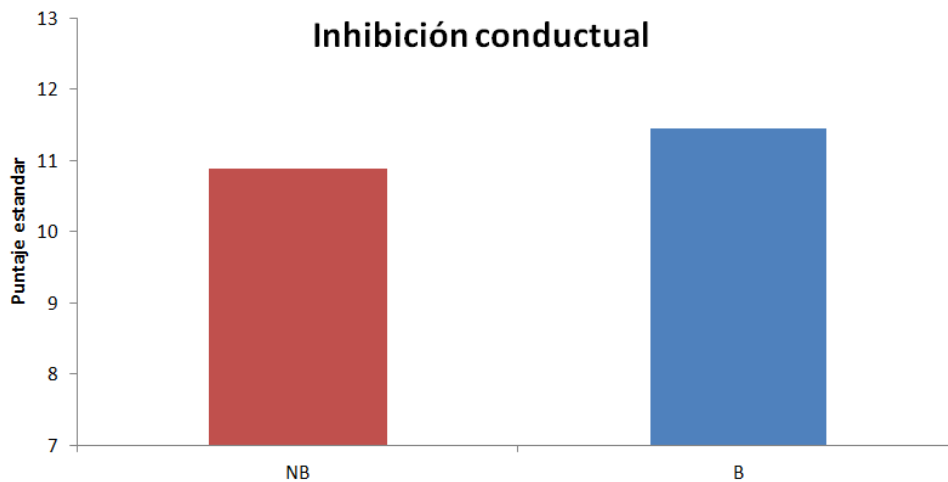
Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)



Inhibición conductual.

La evaluación de la inhibición conductual muestra niveles similares de desarrollo en función del tipo de condición. El grupo B obtiene $M= 11.44$ ($DE= 4.32$), mientras que el grupo NB $M= 10.89$ ($DE= 4.96$) no siendo significativa esta diferencia ($F(1, 434)=1.490, p=.223, \eta^2_p =.003$). La figura 10 grafica esos puntajes.

Figura 10. Medias de desempeño por condición en Inhibición Conductual



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

Con respecto al grado escolar, tiene un efecto significativo sobre los puntajes en inhibición conductual ($F(10, 411)=3.164, p=.025, \eta^2_p = .048$). Al analizar la interacción entre el grado escolar y el tipo de condición no existe efecto significativo ($p>.05$). La tabla 7 muestra las medias de desempeño obtenidas por los participantes de ambas condiciones a través de los grados escolares evaluados.



Tabla 7. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Inhibición Conductual.

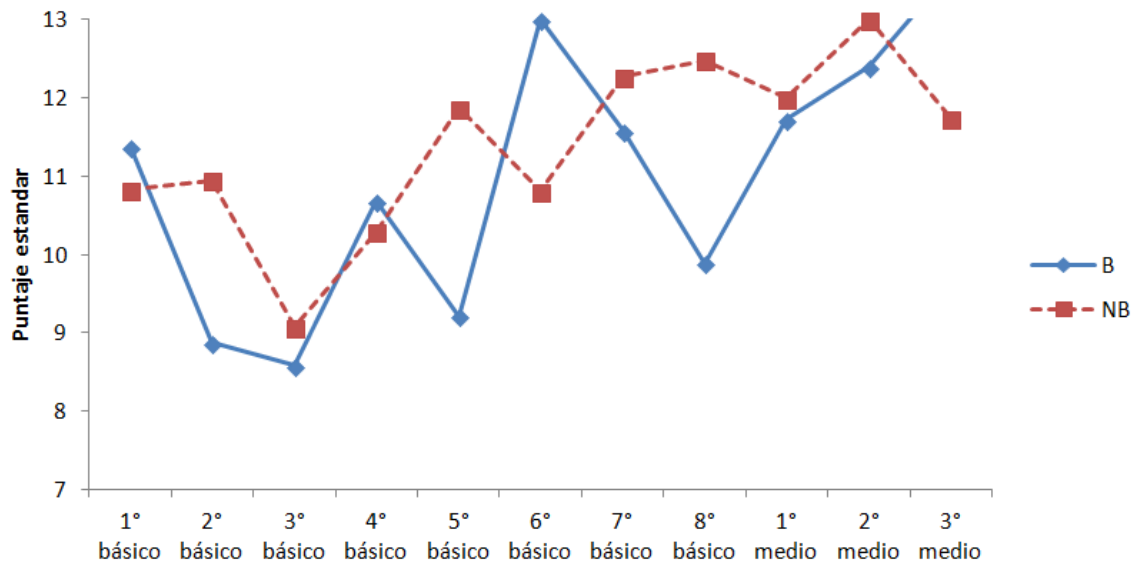
| Grado | B | NB | Delta | Sig |
|-----------|-------|-------|-------|-------------|
| 1° básico | 11,38 | 10,83 | 0,55 | ,655 |
| 2° básico | 8,88 | 10,95 | -2,07 | ,363 |
| 3° básico | 8,58 | 9,07 | -0,49 | ,705 |
| 4° básico | 10,68 | 10,29 | 0,39 | ,991 |
| 5° básico | 9,21 | 11,87 | -2,66 | ,053 |
| 6° básico | 13,00 | 10,81 | 2,19 | ,047 |
| 7° básico | 11,58 | 12,27 | -0,69 | ,833 |
| 8° básico | 9,89 | 12,48 | -2,59 | ,082 |
| 1° medio | 11,72 | 12,00 | -0,28 | ,451 |
| 2° medio | 12,40 | 13,00 | -0,60 | ,336 |
| 3° medio | 13,60 | 11,74 | 1,86 | ,157 |

Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

En la tabla 7 y figura 11 es posible observar que la diferencia de desempeño en sexto básico es estadísticamente significativa y a favor del grupo B ($F(1, 38) = 4.218, p = .047, n^2_p = .100$].



Figura 11. Progresión de puntajes en Inhibición Conductual por grado escolar y tipo de condición.



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

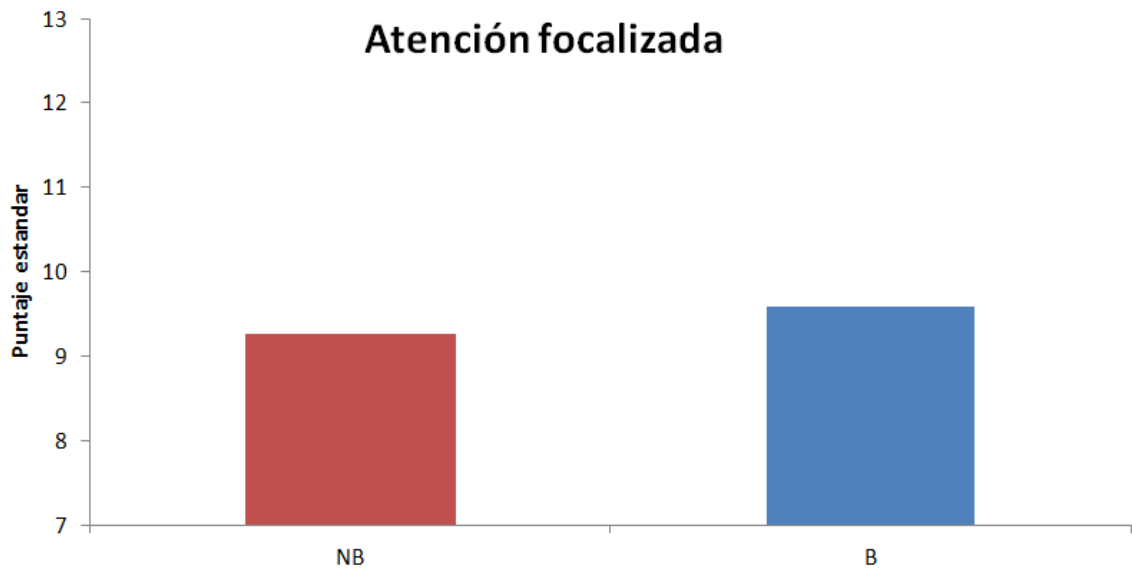
3.3. Evaluación de atención

Atención focalizada.

En relación a la evaluación de la atención focalizada la figura 12 grafica las medias de desempeño obtenidas por tipo de condición. El grupo NB obtiene una $M= 9.26$ ($DE=2.99$), y el grupo B $M=9.58$ ($DE=2.99$) sin diferencias 25iterature25s entre los grupos [$F(1, 429)= 1.227, p= .269, \eta^2_p = .003$].



Figura 12. Medias de desempeño por condición en Atención Focalizada



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

Con respecto al grado escolar, tampoco tiene efecto sobre la atención focalizada ($p > .05$). En la tabla 8 se muestran las medias obtenidas por tipo de condición y grado escolar, así como las diferencias entre las medias encontradas. En este sentido, en primer año básico la diferencia de desempeño entre los tipos de condición es estadísticamente significativa, y los participantes del grupo B tienen mejor desempeño sobre NB ($F(1, 43) = 4.649, p = .037, \eta^2_p = .098$). La figura 13 muestra la diferencia entre los puntajes obtenidos por los grupos.

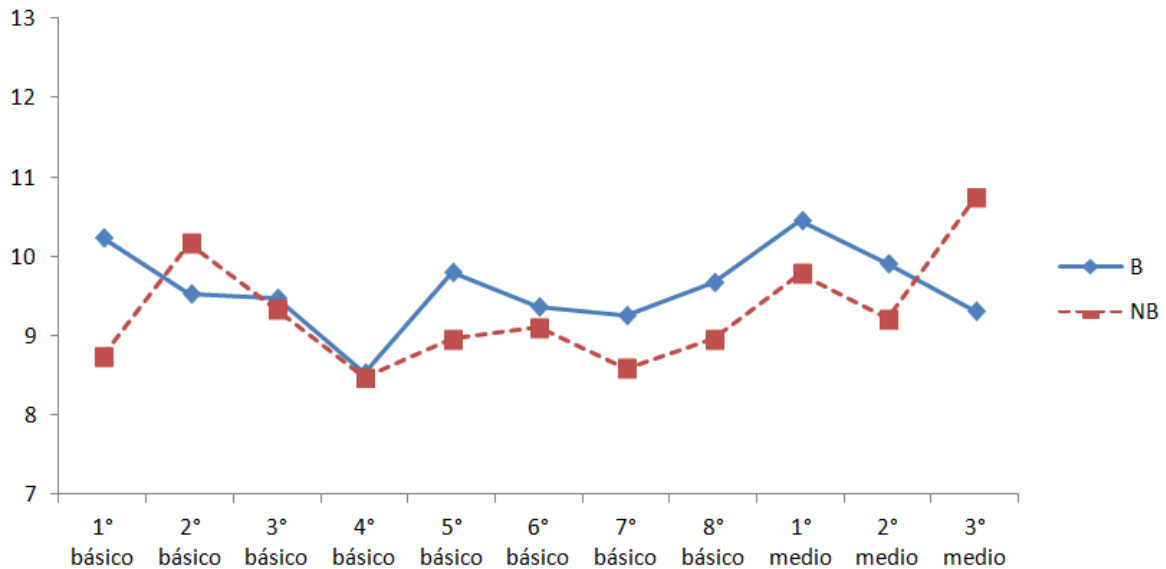


Tabla 8. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Atención Focalizada.

| Grado | B | NB | Delta | Sig |
|-----------|-------|-------|-------|-------------|
| 1° básico | 10,24 | 8,74 | 1,50 | ,037 |
| 2° básico | 9,53 | 10,16 | -0,63 | ,427 |
| 3° básico | 9,47 | 9,33 | 0,14 | ,649 |
| 4° básico | 8,53 | 8,47 | 0,06 | ,934 |
| 5° básico | 9,79 | 8,96 | 0,83 | ,430 |
| 6° básico | 9,37 | 9,10 | 0,27 | ,798 |
| 7° básico | 9,26 | 8,59 | 0,67 | ,607 |
| 8° básico | 9,67 | 8,96 | 0,71 | ,614 |
| 1° medio | 10,44 | 9,78 | 0,66 | ,477 |
| 2° medio | 9,90 | 9,21 | 0,69 | ,557 |
| 3° medio | 9,30 | 10,74 | -1,44 | ,321 |

Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

Figura 13. Progresión de puntajes en Atención Focalizada por grado escolar y tipo de condición.



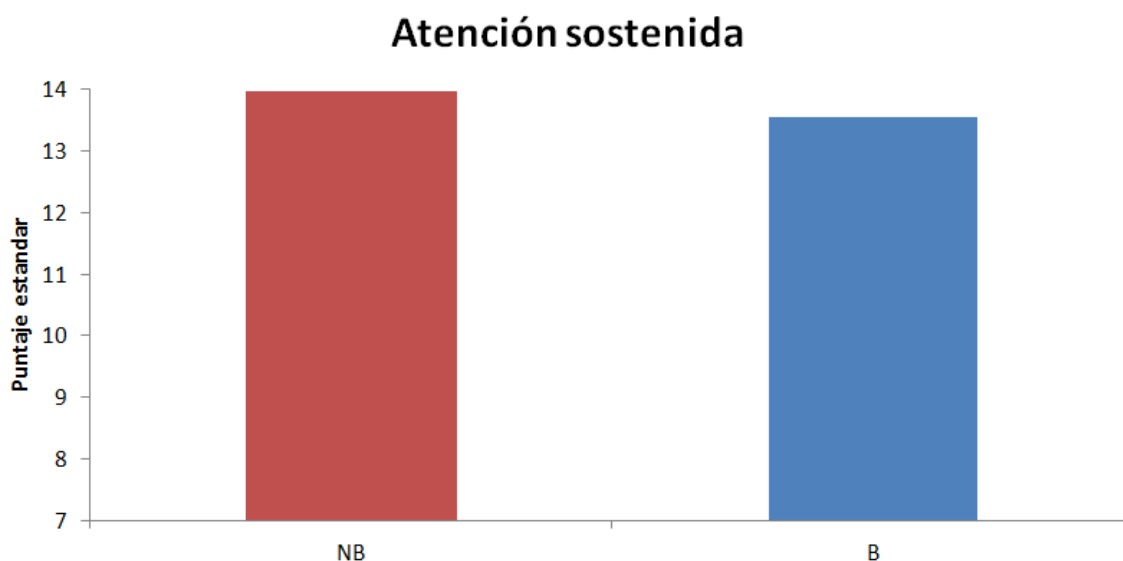
Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)



Atención sostenida.

Con respecto a la evaluación del desarrollo de las habilidades de atención sostenida, si bien el grupo B tiene una media de desempeño $M= 13.56$ ($DE= 3.56$) y el grupo NB $M= 13.98$ ($DE=3.75$) esta diferencia no es estadísticamente significativa [$F(1, 428)= 1,38, p=.239, n^2_p = .003$]. La figura 14 grafica ese desempeño.

Figura 14. Medias de desempeño por condición en Atención Sostenida



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

En relación al grado escolar, el análisis de Anova muestra que tiene efecto significativo [$F(10, 403)= 12.461, p= 000, n^2_p = .236$] en la atención sostenida. Con respecto a la interacción entre el grado escolar y el tipo de condición, ambas variables tienen un efecto significativo sobre la atención sostenida [$F(10, 403)=2.055, p=.027, n^2_p = .049$]. En la tabla 9 se muestran las medias obtenidas por los grupos B y NB a través de los grados escolares. De ella es posible identificar que la diferencia entre medias en quinto básico es estadísticamente significativa y a favor del grupo NB [$F(1, 40)= 7.912, p=.008, n^2_p = .165$]. En sexto básico, también hay una diferencia entre medias significativa y a favor del grupo B [$F(1,38)=7.668, p=.009, n^2_p = .168$]. La figura 15 muestra estas diferencias.

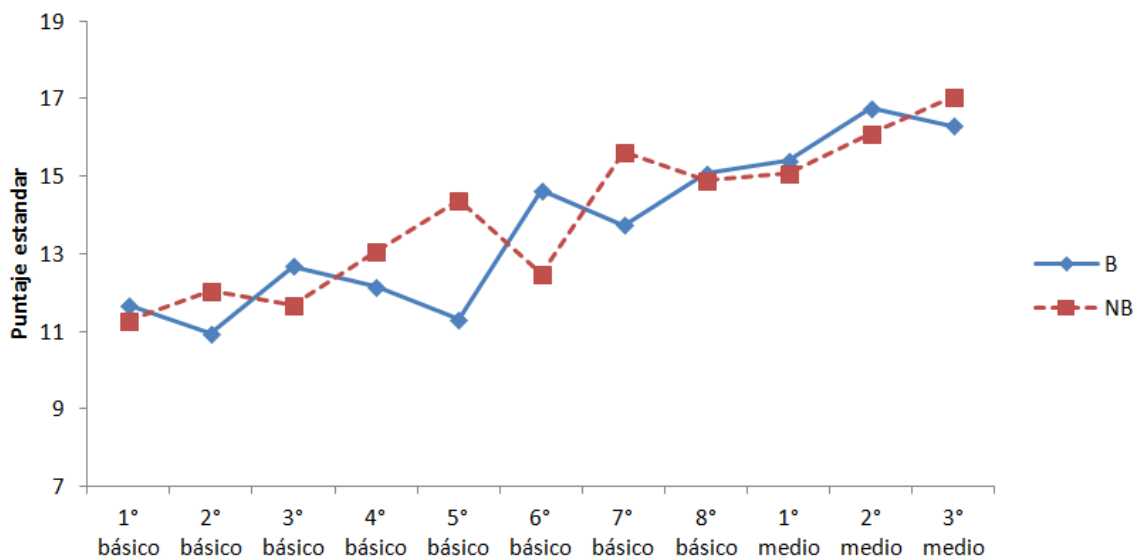


Tabla 9. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por grado escolar en Atención Sostenida.

| Grado | B | NB | Delta | Sig |
|-----------|-------|-------|-------|-------------|
| 1° básico | 11,67 | 11,26 | 0,41 | ,606 |
| 2° básico | 10,94 | 12,05 | -1,11 | ,247 |
| 3° básico | 12,68 | 11,67 | 1,02 | ,352 |
| 4° básico | 12,16 | 13,06 | -0,90 | ,551 |
| 5° básico | 11,32 | 14,39 | -3,08 | ,008 |
| 6° básico | 14,63 | 12,48 | 2,16 | ,009 |
| 7° básico | 13,74 | 15,64 | -1,90 | ,070 |
| 8° básico | 15,06 | 14,91 | 0,14 | ,900 |
| 1° medio | 15,39 | 15,09 | 0,30 | ,756 |
| 2° medio | 16,75 | 16,11 | 0,64 | ,554 |
| 3° medio | 16,30 | 17,05 | -0,75 | ,566 |

Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)

Figura 15. Progresión de puntajes en Atención Sostenida por grado escolar y tipo de condición.



Puntuaciones expresadas en puntaje estándar (Media=10, Desviación estándar=3)



3.4. Síntesis de resultados por habilidad evaluada

En síntesis, la tabla 10 resume las medias obtenidas por los grupos B y NB en las distintas variables cognitivas evaluadas. De esta tabla es posible identificar que la única diferencia estadísticamente significativa se encuentra en inteligencia a favor del grupo NB quien tuvo puntajes mayores de CI a diferencia del grupo B quien tiene más bajo desempeño.

Tabla 10. Medias y diferencia entre medias de los grupos B y NB por habilidad evaluada

| Grado | B | NB | Delta | Sig |
|-----------------------|-------|--------|-------|-------------|
| Inteligencia | 98,13 | 100,85 | -2,72 | ,017 |
| Memoria trabajo | 11,68 | 11,47 | 0,21 | ,451 |
| Visual | | | | |
| Inhibición conductual | 11,44 | 10,89 | 0,55 | ,223 |
| Atención focalizada | 9,58 | 9,26 | 0,32 | ,269 |
| Atención sostenida | 13,56 | 13,98 | -0,42 | ,239 |
| Vocabulario | 50,10 | 50,26 | -0,16 | ,799 |
| Razonamiento fluido | 51,52 | 51,44 | 0,08 | ,514 |

3.5. Análisis complementarios

Debido al efecto reportado por la literatura respecto de variables tales como el tipo de colegio (municipal o particular subvencionado) y el nivel de escolaridad de la madre que inciden en el desarrollo cognitivo, se replican los análisis controlando por el efecto de dichas variables.

3.5.1. Análisis por tipo de colegio

Inteligencia. Con el objetivo de evaluar el efecto del tipo de colegio en el desarrollo del CI total de los participantes se lleva a cabo un análisis de Ancova en donde se consideran como factores fijos el grado escolar, el tipo de condición y como covariable el tipo de colegio (municipal y particular subvencionado). Los resultados muestran que tal y como se había descrito en párrafos anteriores, el grado escolar y el tipo de condición tienen efecto en el CI



total ($p \leq .05$). Sin embargo, el tipo de colegio no tiene efecto sobre el CI total de los participantes [$F(1, 442) = .848, p = .358, n^2_p = .002$] ni tampoco el tipo de colegio interactúa con el resto de variables ($p \geq .05$). Por lo tanto, el tipo de colegio al cual asisten los participantes no es una variable que pudiera explicar el desempeño de los participantes en CI total. La figura 16 muestra el desempeño de los participantes en CI total por tipo de dependencia.

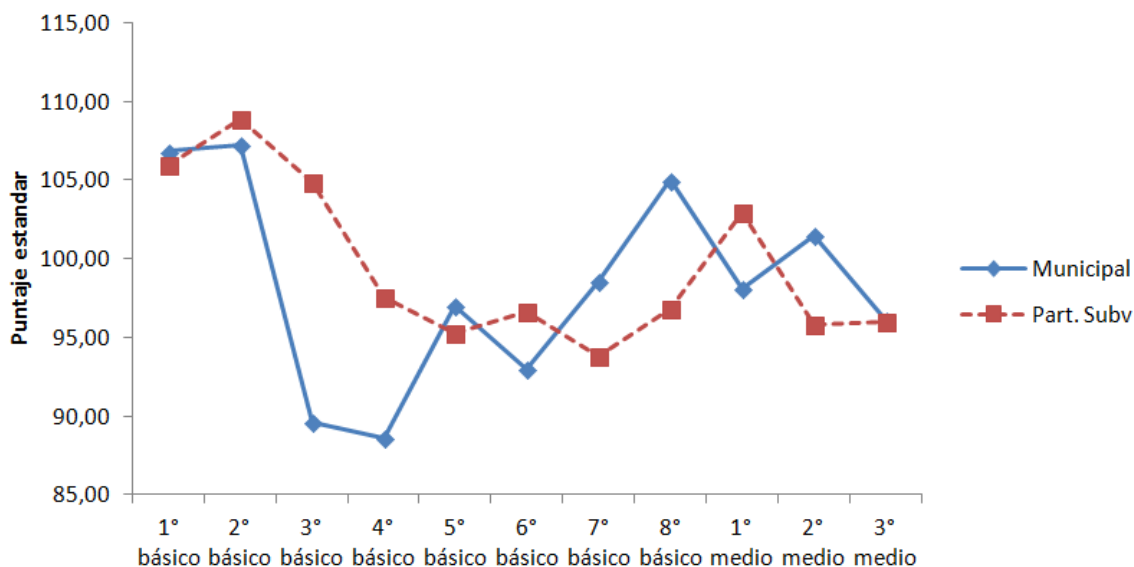


Figura 16. Progresión de puntajes en CI total por NSE y grado escolar

Funciones ejecutivas. Con respecto al análisis del desempeño en memoria de trabajo visual, los resultados del Ancova replican el efecto encontrado del grado escolar ($p \leq .05$) pero no del tipo de condición ni del tipo de colegio [$F(1, 434) = .714, p = .399, n^2_p = .002$]. Es decir, si bien es posible identificar diferencias en los puntajes de memoria de trabajo a través de la escolaridad, esos puntajes no se explican ni por el tipo de condición ni por el tipo de colegio al cual asisten los participantes. Además, no es posible identificar una interacción entre los factores [$F(10, 434) = .613, p = .803, n^2_p = .015$]. En relación a las habilidades de inhibición conductual, el grado escolar y tipo de condición no tienen efecto ($p \geq .05$). Lo mismo ocurre con el tipo de colegio al cual asisten los participantes, el cual es un factor que no afecta su desempeño en inhibición conductual [$F(10, 434) = 2.699, p = .985, n^2_p = .000$]. Finalmente,



tampoco existe efecto de interacción entre los factores grado escolar, tipo de condición y tipo de dependencia [$F(10, 434)=.433, p=.930, n^2_p=.011$].

Atención focalizada. El desarrollo de habilidades de atención focalizada es sensible al efecto del tipo de dependencia [$F(1, 429)=5.202, p=.023, n^2_p=.013$]. Se encontró que los participantes de colegios particulares subvencionados ($M=9.59, DE=2.88$) presentan mejor desempeño que el grupo de colegios municipales ($M=9.07, DE=3.18$). Sin embargo, no existe efecto de interacción con el grado escolar y el tipo de condición [$F(10, 429)=.828, p=.602, n^2_p=.021$]. Con respecto a la atención sostenida, el tipo de dependencia no tiene efecto sobre su desarrollo [$F(1, 428)=.005, p=.944, n^2_p=.000$] y tampoco interacción con el grado escolar y el tipo de condición [$F(10, 428)=.942, p=.495, n^2_p=.024$].

3.5.2. Análisis por escolaridad de la madre

Se encontró que el nivel de escolaridad de la madre es una covariable válida que solo afecta los puntajes de inteligencia individual medidos a través del CI total y no tiene efecto en funciones ejecutivas ni sobre las medidas de atención. Específicamente para la evaluación individual de inteligencia, luego de controlar por el nivel escolar de la madre, la diferencia de 3 puntos de CI entre los grupos B y NB desaparece [$F(1, 428)=3.214, p=.074, n^2_p=.008$], por lo que el nivel escolar de la madre es una covariable válida que explica un 4% del CI total. Así también, la diferencia en los puntajes de CI total encontrada en el primer ciclo desaparece luego de controlar por el nivel escolar de la madre [$F(1, 428)=25.286, p=.000, n^2_p=.057$].

Por lo tanto, estos resultados son consistentes en mostrar que las diferencias encontradas a favor del grupo NB en CI total desaparecen luego de controlar por el nivel educativo de la madre por lo que ambos grupos tienen un desempeño intelectual similar.



4. Conclusiones

Este estudio se ha realizado con el objetivo de evaluar el impacto en el desarrollo cognitivo de la exposición a contaminación por polimetales en estudiantes de Arica de 6 a 16 años de edad. Los estudiantes fueron evaluados en su desarrollo intelectual, funciones ejecutivas, habilidades atencionales, razonamiento fluido y vocabulario.

- I. Con respecto a la evaluación colectiva de inteligencia, medida a través del test INA, se observa que existe una diferencia en los resultados al comparar los grupos por dependencia escolar. Sin embargo, el tamaño de la diferencia no justifica el control de la posición relativa del rendimiento intelectual de los participantes del grupo B con respecto a su curso. Al comparar el rendimiento en las medidas de inteligencia colectiva entre los grupos B y NB, no se observan diferencias significativas entre ellos.
- II. En la evaluación individual de inteligencia, medido a través del puntaje CI total es posible identificar que si bien el grupo Beneficiado por la ley N° 20.590 y el grupo No Beneficiado tienen puntajes promedio, existen diferencias estadísticamente significativas en su desarrollo a favor del grupo NB. Esta diferencia es de 3 puntos de CI, la cual es leve y tiene que ser interpretada por cautela dado que su tamaño del efecto reportado es bajo. Al realizar un análisis específico, agrupando a los participantes por ciclo escolar, se observa en el Primer Ciclo (1°, 2°, 3° y 4° Básico) diferencias significativas en el rendimiento a favor del grupo NB.
- III. Luego de controlar por el efecto del nivel escolar de la madre, la diferencia de 3 puntos CI entre los grupos desaparece, lo cual se condice con la magnitud del tamaño de la diferencia que es bajo.
- IV. También se ha encontrado que el grado escolar tiene efecto sobre el desarrollo intelectual de los participantes. Los participantes de los niveles escolares iniciales, es decir los más jóvenes, obtienen mayores puntuaciones en CI total sobre sus pares de mayor edad y escolaridad.
- V. Con respecto a la evaluación de funciones ejecutivas (Memoria de Trabajo Visual e Inhibición Conductual) es posible sostener que no existen diferencias en su desarrollo



ni por tipo de condición, ni por tipo de colegio. Al segmentar la muestra por ciclos escolares no existen diferencias significativas entre los grupos B y NB. Esto significa que el desarrollo de funciones ejecutivas entre los grupos Beneficiado por la ley N° 20.590 y No Beneficiado es comparable y se mantiene luego de controlar por el nivel de escolaridad de la madre. Así también no se diferencia por tipo de colegio al cual asisten los participantes. En donde sí fueron encontradas diferencias significativas, fue a medida que aumentan los grados escolares, lo cual es esperable en tanto estas habilidades presentan una curva progresiva de mejor desempeño asociada con la edad.

- VI. Con respecto a las habilidades de atención focalizada si bien ambos grupos presentan puntajes promedio en su desarrollo no se diferencian ni por tipo de condición ni por grado escolar. Al segmentar la muestra por ciclos escolares se observa que ser Beneficiado o no por la ley no tiene efecto en el desarrollo de la atención focalizada ni tampoco el grado escolar. Sin embargo, se encontró que el tipo de colegio sí tiene efecto en su desarrollo en donde los estudiantes que asisten a colegios particulares subvencionados obtienen un mejor desempeño sobre sus pares de colegios municipales. En relación a la atención sostenida, tanto los niños beneficiados por la ley N° 20.590 como sus pares no beneficiados presentan puntajes promedio en su desarrollo y no se diferencian entre ellos. Así también, no existen diferencias en el desempeño de los participantes por tipo de colegio al cual asisten pero sí por grado escolar.



5. Discusión

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la exposición a polimetales en el desarrollo cognitivo e intelectual de estudiantes de Arica. Para ello fueron seleccionados 202 estudiantes de 6 a 16 años de edad, provenientes de 11 colegios de Arica, quienes son beneficiados por la ley N° 20.590 en tanto son considerados como estudiantes expuestos a contaminación por polimetales. Así también fueron seleccionados 236 estudiantes quienes conforman al grupo No beneficiado por esta ley.

Los resultados muestran que al comparar el rendimiento entre los grupos NB y B existen diferencias significativas entre ellos. Los estudiantes del grupo beneficiado por la ley N° 20.590, quienes están expuestos a contaminación por polimetales, tienen un desempeño a nivel de CI Total más bajo que sus pares control. Esta diferencia es de 3 puntos CI, la cual es pequeña y contradice lo reportado en otras investigaciones en donde la magnitud de las diferencias es mayor. Por ejemplo, el estudio de Burgos et al., (manuscrito no publicado) encontró una diferencia de 10 puntos de CI entre los grupos de menor y mayor exposición. Este es un dato relevante porque pareciera que las medidas paliativas propuestas en el contexto de la ley N° 20.590, tales como intervenciones psicopedagógicas, han tenido un efecto favorable en el desarrollo intelectual de los niños expuestos a contaminación por polimetales. Los modelos contemporáneos de la inteligencia la consideran de una manera más flexible y moldeable por el ambiente, a diferencia de los modelos clásicos para quienes era una entidad inmutable. Investigaciones recientes muestran que la educación es una variable ambiental que impacta en el desarrollo intelectual (Rosas y Santa Cruz, 2014). Por lo tanto, toda estrategia orientada a mejorar la calidad de la educación puede tener un efecto positivo en el desarrollo de la inteligencia de los estudiantes.

En tanto la diferencia de CI total entre los grupos es pequeña, tiene que ser interpretada con cautela. Ello queda patente luego de controlar por variables sociodemográficas, tales como el nivel de escolaridad de la madre. Los análisis muestran que al controlar por el nivel escolar de las madres, la media de desempeño de CI total del grupo Beneficiado aumenta mientras que la del grupo No beneficiado se mantiene y desaparece la diferencia entre los grupos. Esto puede ser explicado a partir de que aquellas madres con mayor nivel escolar se preocuparon porque sus hijos fueran acogidos por los beneficiados de la ley N° 20.590 y



por lo tanto, se movilizaron para que accedieran a los programas de mitigación propuestos. Investigaciones reportan que las madres con mayor nivel escolar generan espacios intelectualmente más ricos para sus hijos (Hoff, 2003), así como también potencian su desarrollo lingüístico y dan mayor importancia a la educación en comparación con las madres de menor nivel educativo (Ganzach, 2000; Hoff y Tian, 2005). De ahí que el nivel de escolaridad de las madres sea una variable influyente para explicar el desarrollo intelectual de los niños del grupo beneficiado, incluso sobre el tipo de dependencia escolar al cual asisten.

En este sentido, el tipo de colegio al que asisten los estudiantes de este estudio no tiene efecto sobre su desarrollo intelectual. Lo esperable era encontrar diferencias, ya que en el contexto chileno consistentemente los alumnos de colegios privados tienen un mayor desarrollo intelectual a diferencia de sus pares de colegios particulares subvencionados, quienes también superan a los municipales (Rosas y Santa Cruz, 2014). La muestra de colegios de esta investigación contempló colegios municipales y particulares subvencionados quienes finalmente no difieren entre sí en términos de la calidad educativa que ofrecen. Es posible explicarlo en términos de que estos colegios particulares subvencionados sean más cercanos, en términos de la calidad educativa que ofrecen, a colegios municipales que a particulares pagados y por ello el tipo de dependencia no tenga efecto sobre el CI total (Rosas y Santa Cruz, 2014). Por lo tanto se hace necesario un análisis más minucioso con respecto a indicadores de efectividad y calidad de los colegios que trascienda más allá de las medidas estandarizadas para la evaluación de aprendizajes.

En la línea del análisis de las trayectorias del desarrollo intelectual de los estudiantes, se encontró que a través de los grados escolares tienen un desarrollo promedio. Sin embargo, los estudiantes de mayor edad tienen un menor desempeño a diferencia de sus pares más jóvenes quienes tienen mejores puntajes de CI total. Este fenómeno puede ser explicado desde dos perspectivas: o bien las diferencias de desempeño son consecuencia de la exposición a polimetales o pueden ser expresión del efecto Flynn. Con respecto a la primera perspectiva, los estudiantes de mayor edad son quienes más tiempo han estado expuestos a la contaminación por polimetales, a diferencia de los estudiantes más jóvenes quienes tendrían menor exposición y eventualmente ser beneficiados por las medidas de mitigación que enmarcan a la ley N° 20.590 las cuales fueron implementadas a finales de los años 90's.



Sin embargo esta tesis es meramente especulativa en tanto este estudio no tiene los elementos metodológicos necesarios para poder contrastar esta hipótesis.

En relación a la segunda perspectiva, en el área del estudio de la inteligencia se ha documentado el llamado efecto Flynn. Este efecto da cuenta del aumento progresivo de la inteligencia a través de las generaciones, en donde las generaciones más jóvenes pueden ser más inteligentes que las mayores entre 5 a 15 puntos de CI (Flynn, 2012; Williams, 2013). Este aumento generacional se explica como consecuencia de las mejoras en salud, educación, y por vivir en contextos sociales cada vez más complejos e intelectualmente desafiantes (Flynn, 1996). Pareciera que para el caso de este estudio, el aumento progresivo de la inteligencia de los estudiantes más jóvenes puede ser explicado por mejoras en la educación recibida. Esta es una explicación que también comparten en su estudio Burgos et al., (manuscrito no publicado) quienes también explican a partir de este fenómeno la diferencia de 10 puntos de CI encontrada entre los estudiantes más jóvenes y los mayores.

Con respecto al desarrollo de las funciones ejecutivas y de las habilidades atencionales, ambos grupos presentan un desempeño promedio y no existen diferencias significativas entre ellos. Es decir, pareciera que la exposición a contaminación por polimetales no tiene efecto sobre el desarrollo de estos procesos cognitivos. Este dato es relevante porque ambas habilidades son consideradas como importantes precursores para el aprendizaje de la lectura y las matemáticas (Clark, Pritchard y Woodward, 2010; Cragg y Gilmore 2014; Steele, Karmiloff-Smith, Cornish y Scerif, 2012). Con ello es posible afirmar que los estudiantes cuentan con un adecuado nivel de desarrollo de estas habilidades cognitivas que pueden garantizar importantes aprendizajes escolares tales como la matemática y la lectura.

Finalmente, este estudio supera algunas de las limitaciones de estudios previos nacionales tales como la utilización de escalas de evaluación intelectual actualizadas y estandarizadas a Chile, lo cual fue una de las limitaciones del estudio de Coria et al., (2009). La utilización de escalas desactualizadas sobrevalora los puntajes, ya que la prueba resulta fácil para los evaluados no logrando estimar con precisión el desarrollo de las habilidades intelectuales. Otras de las limitaciones de los estudios previos son el tamaño de la muestra. Esta investigación supera el tamaño de muestra de Burgos et al (N= 180) y Coria (N= 77) con lo cual garantizamos potencia estadística para los análisis realizados. Sin embargo, también es importante considerar que investigaciones futuras debieran considerar medidas



explícitas de niveles de concentración de polimetales en la sangre de los participantes del grupo Beneficiado. Ello es relevante, dado que no hay garantías de que en ese grupo existan falsos positivos, es decir, participantes que se presume expuestos a contaminación por polimetales cuando en realidad no lo son.

En síntesis, esta investigación permite afirmar que el grupo Beneficiado por la ley N° 20.590 presenta un nivel de desarrollo intelectual levemente menor al de sus pares no beneficiados. La diferencia entre los grupos es de 3 puntos, con un pequeño tamaño del efecto $n^2_p = .014$, la cual si bien es significativa es pequeña en comparación con otros estudios. Tiene que ser interpretada con cautela en tanto desaparece luego de controlar por variables sociodemográficas, tales como el nivel de escolaridad de la madre.



Bibliografía

- Asadullah, M. & Chaudhury, N. (2011). Poisoning the mind: Arsenic contamination of drinking water wells and children's educational achievement in rural Bangladesh. *Economic of Education Review*, 30: 873-888. Doi:10.1016/j.econedurev.2011.05.001
- Calderon, J., Navarro, M.E., Jimenez-Capdeville, M.E., Santos-Diaz, M.A., Golden, A, Rodriguez-Leyva, I & Diaz-Barriga, F.(2001) Exposure to arsenic and lead and neuropsychological development in Mexican children. *Environ Res*; 85:69-76. Doi:10.1006/enrs.2000.4106
- CONGRESO (2009). Informe sobre acopios de residuos tóxicos y peligrosos internados ilegalmente por la empresa PROMEL en sectores poblacionales de la comuna de Arica. Reporte, Congreso Chileno.
- Coria, C., Cabello, A., Tassara, E., López, E., Rosales, H., Pérez, M., Zavala, C., Muñoz, P., Orellana, G., Inostroza, M. I., Contreras, L., & Kirsten, L. (2009). Efectos clínicos a largo plazo en niños intoxicados con plomo en una región del sur de Chile. *Revista médica de Chile*, 137(8), 1037-1044.
- Clark, C. A., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental psychology*, 46(5), 1176.
- Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: the role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(2), 63-68.
- Flynn, J. R. (1996). What environmental factors affect intelligence: The relevance of IQ gains over time. *The environment. Current topics in human intelligence*, 5, 17-29.
- Flynn, J. R. (2012). *Are we getting smarter. Rising IQ in the Twenty-First Century*, Cambridge.
- Ganzach, Y. (2000). Parents' education, cognitive ability, educational expectations and educational attainment, Interactive effects. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 419-441
- Hamadani, J., Tofail, F., Nermell, B., Gardner, R., Shiraji, S., Bottai, M., Arifeen, S., Huda, S. & Vahter, M. (2011) Critical Windows of exposure for arsenic-associated impairment of cognitive functions in pre-school girls and boys: a population-based cohort study. *Int J Epidemiol.*;40(6):1593-604. Doi: 10.1093/ije/dyr176.
- Hoff, E. & Tian, C. (2005). Socioeconomic status and cultural influences on language. *Journal of Communication Disorders*, 38(4), 271-278.



- Hoff, E. (2003). The specificity of environmental influence: socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech. *Child Development*, 74(5), 1368-1378.
- Kaufman, A. (2000). Do low levels of lead produce IQ loss in children? A careful examination of the literature. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 16: 303-341.
- Legislación Chilena (2002) Ley N° 20.590. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <http://www.leychile.cl/N?i=1040447&f=2012-05-29&p>
- Lanphear, B. P., Dietrich, K., Auinger, P., & Cox, C. (2000). Cognitive deficits associated with blood lead concentrations <10 microg/Dl in US children and adolescents. *Public Health Reports*, 115(6), 521-529.
- Leark, R. A., Greenberg, L. M., Kindschi, C. L., Dupuy, T. R., & Hughes, S. J. (2007). Test of variables of attention continuous performance test. The TOVA Company.
- Mischel, W., Ebbesen, E. B., & Raskoff Zeiss, A. (1972). Cognitive and attentional mechanisms in delay of gratification. *Journal of personality and social psychology*, 21(2), 204.
- Ramírez, V., & Rosas, R. (2007). Estandarización del WISC-III en Chile: Descripción del test, estructura factorial y consistencia interna de las escalas. *Psykhé* (Santiago), 16(1), 91-109.
- Raul, T., Reyes, L. & Urzúa, S.(2013). Lead exposure and its effects on academic achievement: evidence from an industrial negligence. *National Bureau of Economic Research*, Cambridge.
- Rosas, R., & Santa Cruz, C. (2013). *Dime en qué colegio estudiaste y te diré qué CI tienes: Radiografía al desigual acceso al capital cognitivo en Chile*. Ediciones UC.
- Rosas, R., & Pizarro, M. (2016). Test de Tamizaje Cognitivo (INA). *Manuscrito en preparación*.
- Steele, A., Karmiloff-Smith, A., Cornish, K., & Scerif, G. (2012). The multiple subfunctions of attention: Differential developmental gateways to literacy and numeracy. *Child development*, 83(6), 2028-2041.
- Tchernitchin, A. Lapin, N., Molina, G., Tchernitchin, N., Acevedo, C. & Alonso, P.(2006). Human Exposure to Lead in Chile. *Rev Environ Contam Toxicol*, 185, 93-139



- Tenorio Delgado, M., Arango Uribe, P., Aparicio Alonso, A., & Rosas Díaz, R. (2014). TENE: A comprehensive battery for cognitive assessment based on games and technology. *Child Neuropsychology*, (ahead-of-print), 1-16.
- Tong, S., McMichael, A. & Baghurst, P. (2000) Interactions between Environmental Lead Exposure and Sociodemographic Factors on Cognitive Development. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 55:5, 330-335, DOI: 10.1080/00039890009604025
- Tsai, S., Chou, H., The, H., Chen, C. & Chen, C. (2003) The effects of chronic arsenic exposure from drinking water on neurobehavioral development in adolescence. *NeuroToxicology* 24:747–53.
- Williams, R. L. (2013). Overview of the Flynn effect. *Intelligence*, 41(6), 753-764.



Anexo 1

Tabla resumen de estudios realizados previamente para evaluar efecto de plomo y/o arsénico en el desarrollo cognitivo de niños en Chile.

| Titulo | Autores | Año | Objetivos | Metodología | N | Resultados |
|---|--------------------------------|------|---|--|---|--|
| The long-term effects of early lead exposure: evidencia a partir de un vaso de negligencia medioambiental | Rau, T., Reyes, L. & Urzúa, S. | 2013 | Estimar el efecto de la temprana exposición al plomo en el rendimiento académico e ingresos económicos en la edad adulta. | Se analizó información longitudinal de individuos asistiendo a educación primaria y secundaria en la ciudad de Arica. Se compara información de la cercanía residencial con el área afectada, los niveles de exposición al plomo, información demográfica, resultados de pruebas académicas representativas a nivel nacional (PSU y SIMCE) e información administrativa en el nivel de ingreso de los adultos. | Se utilizaron bases de datos del ministerio de salud de Chile donde se encuentran 4.990 muestras de sangre; 3.240 niños y 1.750 adultos. Se utilizaron los puntajes obtenidos del SIMCE y PSU de los años 2004 y 2008. Se utilizaron datos administrativos de el Seguro de Cesantía Chileno. Se cruzaron las tres variables y se relacionaron con la distancia al Sitio F. | Se observó una fuerte relación entre los niveles de plomo en la sangre y el rendimiento académico de los estudiantes. Se observó que un microgramo de plomo por decilitro de sangre reduce los puntajes de matemáticas y lenguaje en 0.15 y 0.21 desviaciones estándar, respectivamente. En las ganancias se estima que por cada microgramo extra de plomo, las ganancias mensuales disminuyen en 11.458 (USD 22,92). Lo cual se traduce en una reducción de USD 6.000 de ganancias en una vida por decilitro de sangre. |



| | | | | | | |
|--|--|-------------|---|--|--|--|
| <p>Estudio características cognitivas de niños expuestos a Plomo en la ciudad de Arica, Chile</p> | <p>Escuela de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad De Chile</p> | <p>2012</p> | <p>Caracterizar el lugar de residencia, datos antropométricos, socioeconómicos y otros factores de riesgo Determinar el coeficiente intelectual por medio de pruebas a una muestra representativa de niños atendidos en el Centro de Salud Ambiental Estimar la asociación entre el puntaje obtenido en las pruebas psicométricos y el nivel de plomo sanguíneo en los niños ajustando por variables de confusión</p> | <p>Selección por base de datos de niños que tenían un nivel de concentración de plomo en la sangre. Se utilizó el CI intelectual, utilizando el WISC-IIIv.ch.</p> | <p>180 niños en total. <10 años: 101 (56,6%) >10 años: 79 (43,9%).</p> | <p>En relación a la cantidad de plomo presente en la sangre y el CIT/CIE/CIV tiene una relación inversa pero no significativa. En cuanto al arsénico hay una mayor variabilidad en su concentración. Se observa una relación inversa significativa entre la concentración y el CI. Al controlar la variable de confusión, se mantiene la significancia, excepto en el CIV. La mediana del CI total está bajo lo esperado para su edad, al igual que el CIV. El CIE se encuentra dentro del promedio.</p> |
| <p>Efectos clínicos a largo plazo en niños intoxicados con plomo en una región del sur de Chile.</p> | <p>Coria, A., Cabello, A., Tassara, E., López, E., Rosales, H., Pérez, M., Zavala, C., Muñoz, P., Orellana, G., Inostroza, M., Contreras, L. & Kirsten, L.</p> | <p>2009</p> | <p>Evaluar la presencia de secuelas 10 años después, a niños que fueron afectados por plomo en esa ocasión en la ciudad de Ñuble.</p> | <p>Selección a partir de la realización de exámenes físicos y toma de muestras en laboratorio. Se evaluó la velocidad de conducción nerviosa y el coeficiente intelectual por medio de las pruebas WISC-R y WAIS</p> | <p>77 sujetos entre 10 y 25 años que fueron expuestos a plomo en 1996 y que fueron tratados con EDTA</p> | <p>20% de los sujetos tuvieron puntajes bajo el promedio. Se observó un mayor efecto mayor en aquellos niños que han sido expuestos antes de los 6 años. Se observa que el CI de los sujetos era significativamente menor en sujetos que inmediatamente después de la exposición, obtuvieron niveles sobre los 48 ug/dl comparado con aquellos sujetos que lo tenían bajo ese nivel.</p> |



Apéndice A

Primero básico

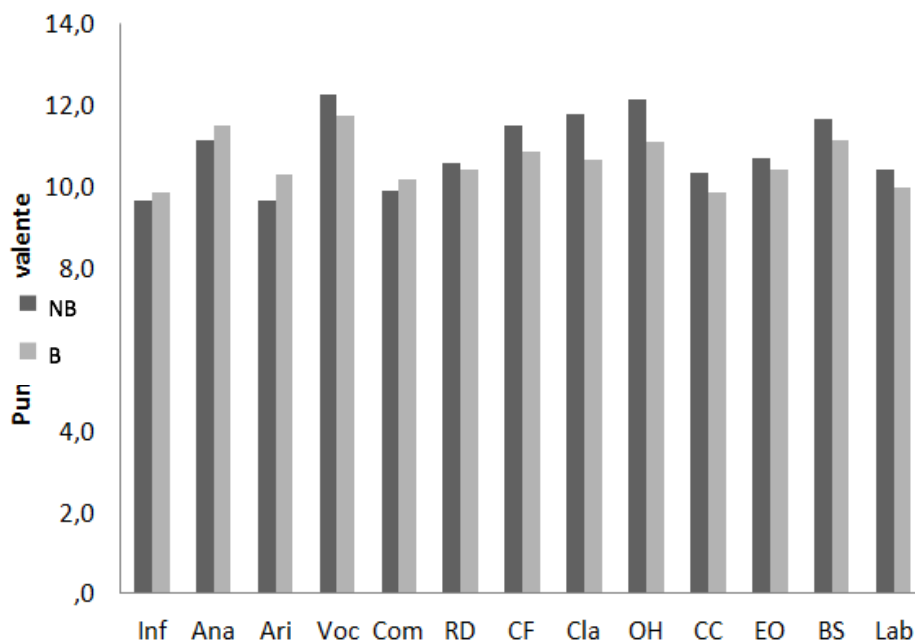
Resultados subpruebas WISC-IIIv.ch

Tabla 11. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en primero básico.

| Grupo | n | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| B | 25 | 9,6 | 11,1 | 9,6 | 12,2 | 9,9 | 10,6 | 11,5 | 11,8 | 12,1 | 10,3 | 10,7 | 11,6 | 10,4 |
| | | 2,3 | 3,6 | 2,8 | 4,2 | 4,1 | 3,2 | 3,0 | 3,4 | 3,6 | 3,5 | 3,6 | 4,5 | 3,1 |
| NB | 23 | 9,9 | 11,5 | 10,3 | 11,7 | 10,2 | 10,4 | 10,9 | 10,7 | 11,1 | 9,9 | 10,4 | 11,1 | 10,0 |
| | | 2,6 | 3,4 | 2,8 | 3,2 | 3,1 | 4,1 | 3,2 | 3,3 | 2,7 | 3,1 | 2,8 | 3,5 | 2,7 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

Figura 17. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en primero básico



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

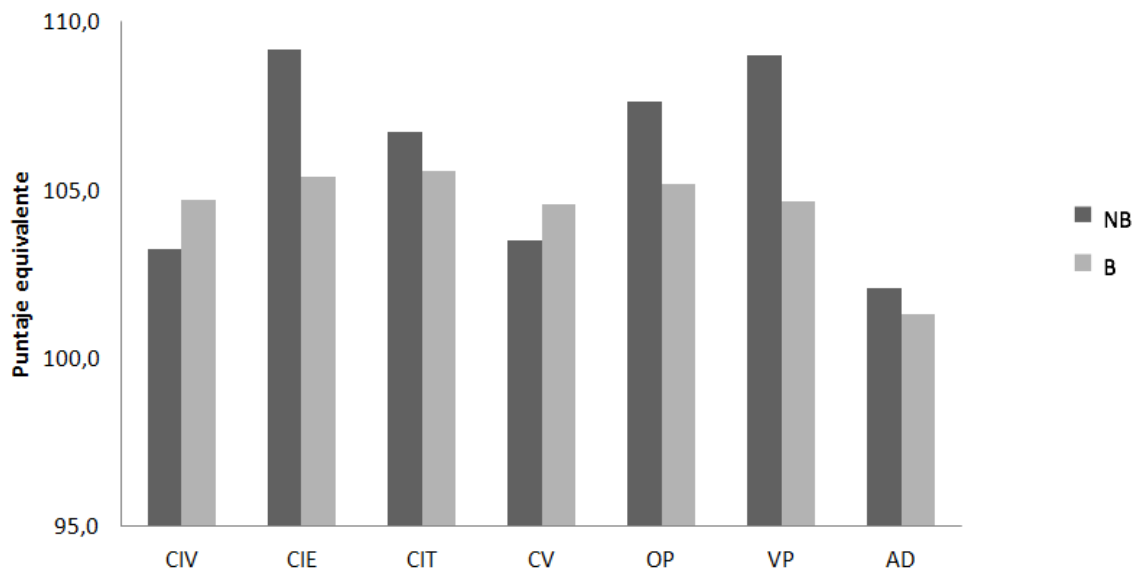


Tabla 12. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en primero básico

| <i>Grupo</i> | <i>N</i> | | <i>CIV</i> | <i>CIE</i> | <i>CIT</i> | <i>CV</i> | <i>OP</i> | <i>VP</i> | <i>AD</i> |
|--------------|----------|----|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| B | 25 | M | 103,2 | 109,2 | 106,7 | 103,5 | 107,6 | 109,0 | 102,1 |
| | | DE | 16,6 | 15,4 | 16,4 | 16,3 | 14,6 | 18,7 | 15,8 |
| NB | 23 | M | 104,7 | 105,4 | 105,6 | 104,6 | 105,2 | 104,7 | 101,3 |
| | | DE | 13,2 | 15,4 | 14,1 | 13,2 | 15,6 | 16,1 | 16,0 |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 18. Comparación de medias de CI en primero básico



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Tabla 13. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en primero básico

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|---|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|
| NB | | 8,7 | 11,3 | 12,8 | 11,0 | 8,8 | 10,5 |
| | | 2,2 | 2,1 | 4,8 | 2,7 | 4,5 | 7,0 |
| B | | 10,2 | 11,6 | 14,6 | 10,8 | 9,9 | 11,4 |
| | | 2,4 | 2,4 | 4,4 | 3,4 | 4,1 | 6,8 |
| F | | 4,449 | | | | | |
| p | | ,037 | | | | | |

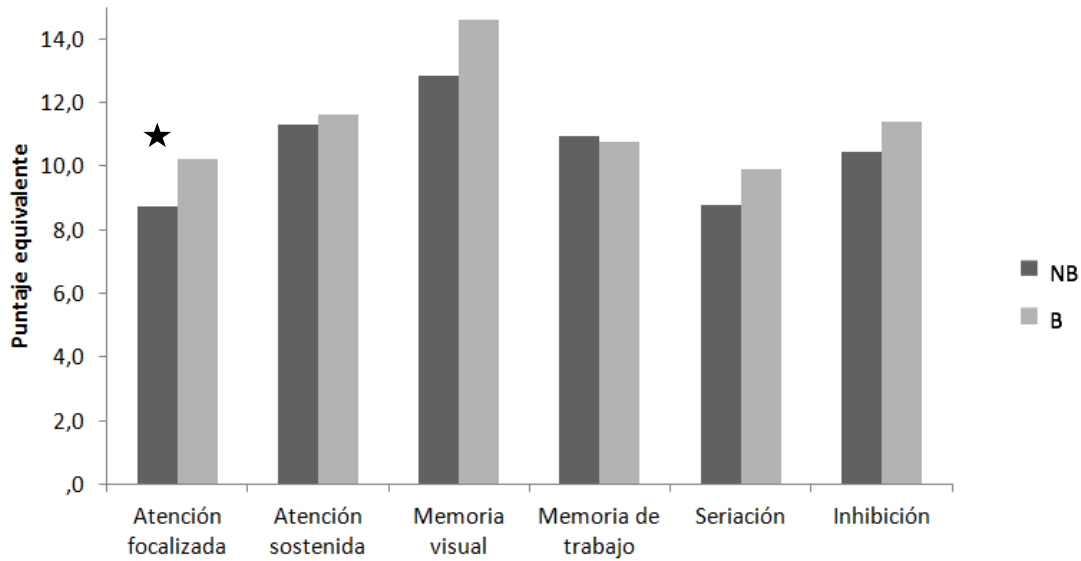


Figura 19. Comparación de medias de desempeño del test TENI en primero básico

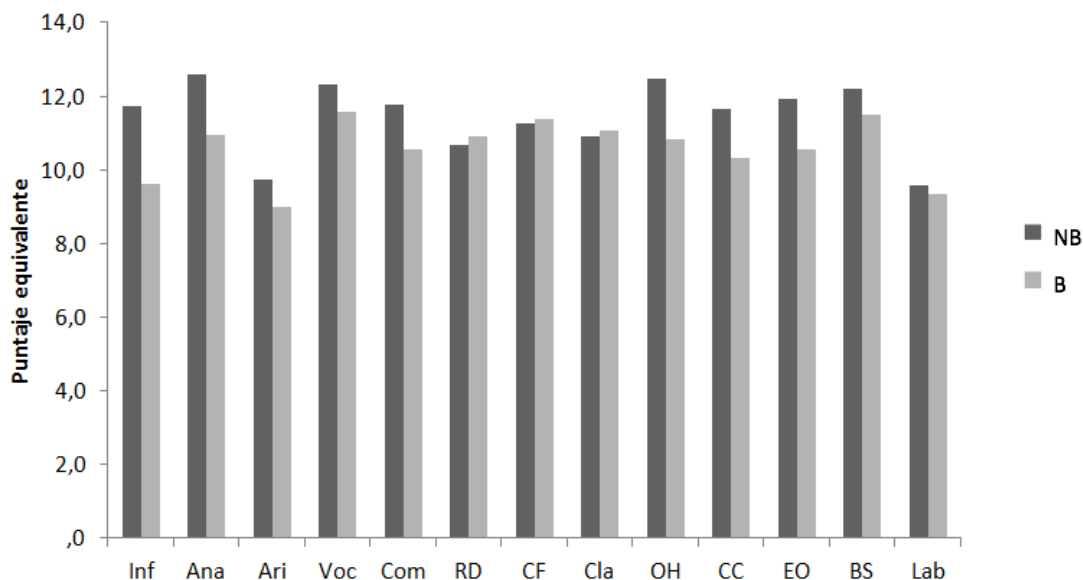


Segundo básico

Tabla 14. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en segundo básico

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| NB | 21 | 11,7 | 12,6 | 9,7 | 12,3 | 11,8 | 10,7 | 11,2 | 10,9 | 12,5 | 11,7 | 11,9 | 12,2 | 9,6 |
| | 18 | 2,8 | 2,8 | 1,5 | 3,6 | 3,1 | 3,2 | 2,5 | 2,3 | 3,0 | 3,9 | 3,3 | 3,7 | 2,5 |
| B | | 9,6 | 10,9 | 9,0 | 11,6 | 10,6 | 10,9 | 11,4 | 11,1 | 10,8 | 10,3 | 10,6 | 11,5 | 9,3 |
| | | 3,7 | 2,6 | 1,7 | 2,4 | 3,3 | 2,7 | 1,8 | 2,9 | 3,1 | 2,5 | 2,4 | 3,7 | 2,6 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

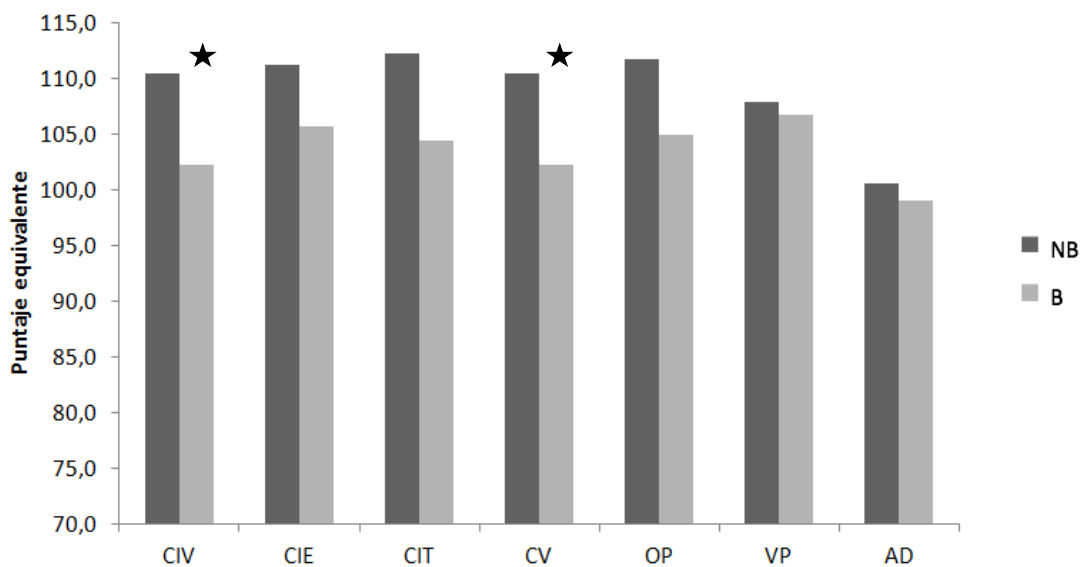
Figura 20. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en segundo básico



Tabla 15. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en segundo básico

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NB | 21 | 110,5 | 111,3 | 112,3 | 110,5 | 111,8 | 107,9 | 100,6 |
| | | 13,4 | 15,5 | 15,4 | 13,3 | 15,7 | 14,8 | 8,8 |
| B | 18 | 102,2 | 105,8 | 104,5 | 102,2 | 104,9 | 106,7 | 99,0 |
| | | 10,9 | 10,6 | 10,7 | 10,9 | 9,7 | 15,2 | 11,2 |
| F | | 4,388 | | | 4,388 | | | |
| p | | ,043 | | | ,043 | | | |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 21. Comparación de medias de CI en segundo básico



Tabla 16. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en segundo básico

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|----|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|
| NB | 17 | 10,2 | 12,1 | 13,6 | 10,4 | 10,6 | 10,9 |
| | | 2,2 | 3,7 | 3,9 | 2,6 | 3,0 | 5,7 |
| B | 21 | 9,5 | 10,8 | 12,9 | 11,0 | 10,5 | 9,1 |
| | | 2,8 | 2,5 | 2,9 | 2,7 | 3,0 | 6,4 |

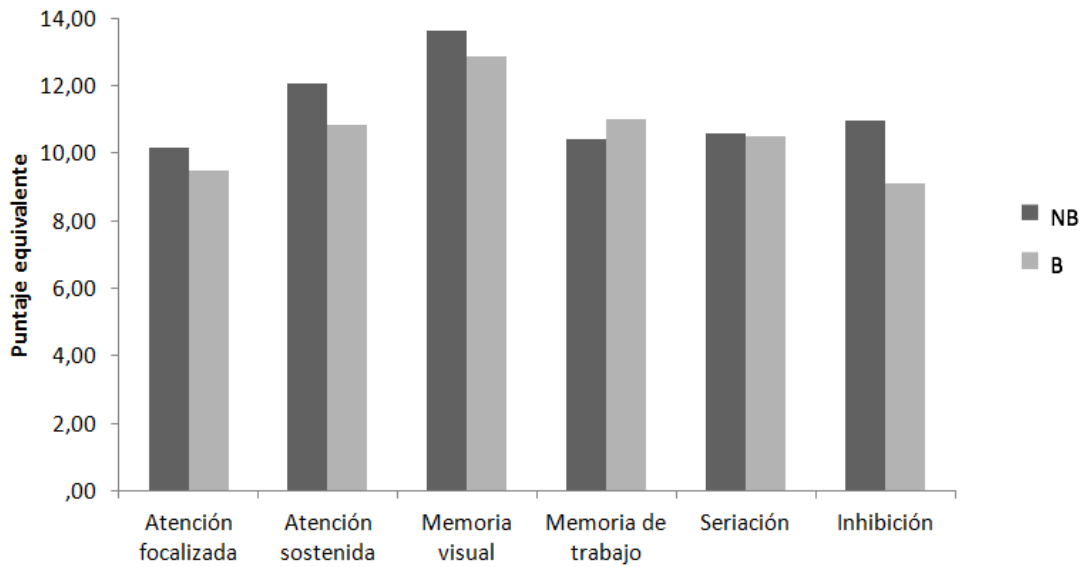


Figura 22. Comparación de medias de desempeño del test TENI en segundo básico

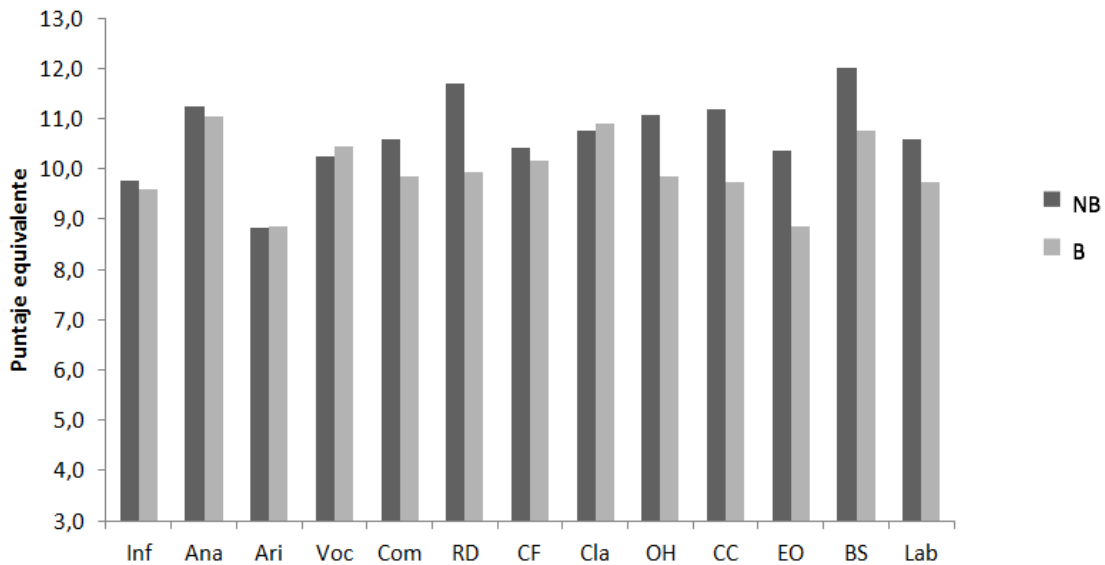


Tercero básico

Tabla 17. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en tercero básico

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| NB | 17 | 9,8 | 11,2 | 8,8 | 10,2 | 10,6 | 11,7 | 10,4 | 10,8 | 11,1 | 11,2 | 10,4 | 12,0 | 10,6 |
| | | 3,0 | 2,8 | 3,3 | 2,4 | 2,3 | 3,5 | 2,9 | 2,6 | 2,6 | 3,4 | 2,8 | 3,6 | 3,9 |
| B | 20 | 9,6 | 11,1 | 8,9 | 10,5 | 9,9 | 10,0 | 10,2 | 10,9 | 9,9 | 9,8 | 8,9 | 10,8 | 9,8 |
| | | 2,7 | 2,4 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 1,9 | 3,0 | 2,8 | 2,3 | 1,8 | 2,4 | 2,1 | 3,6 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

Figura 23. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en tercero básico



Tabla 18. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en tercero básico

| <i>Grupo</i> | <i>N</i> | <i>CIV</i> | <i>CIE</i> | <i>CIT</i> | <i>CV</i> | <i>OP</i> | <i>VP</i> | <i>AD</i> |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| NB | 20 | 101,1 | 105,4 | 103,4 | 101,1 | 104,8 | 107,2 | 103,1 |
| | | 13,1 | 14,8 | 13,9 | 13,1 | 15,0 | 13,7 | 20,4 |
| B | 17 | 100,2 | 99,2 | 100,0 | 100,2 | 97,9 | 104,8 | 97,2 |
| | | 11,9 | 10,0 | 9,7 | 11,9 | 9,6 | 11,0 | 11,6 |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

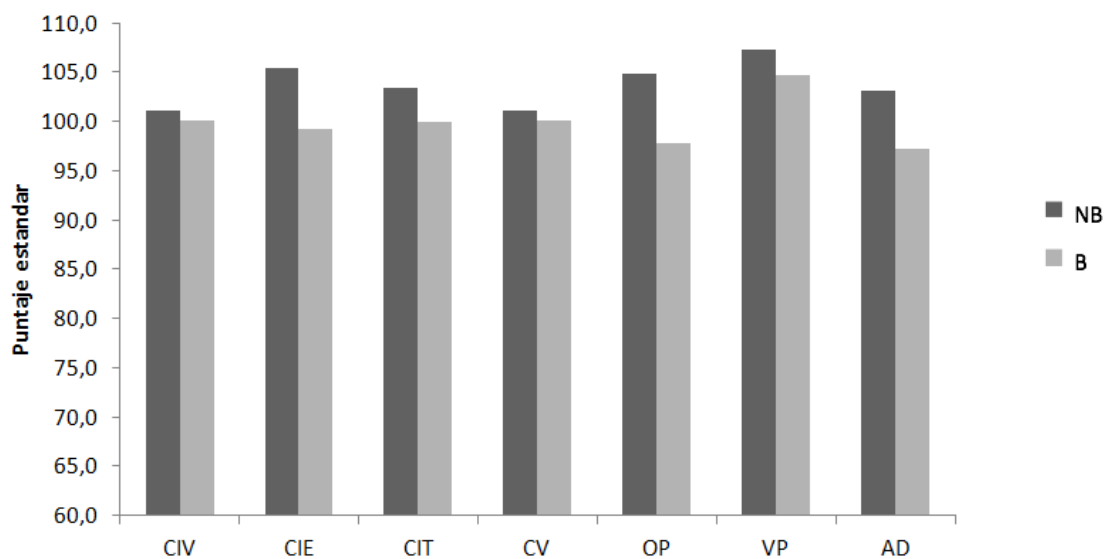


Figura 24. Comparación de medias de CI en tercero básico



Tabla 19. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en tercero básico

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|----|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-------------|------------|
| B | 18 | 8,9 | 11,7 | 15,1 | 10,6 | 10,0 | 9,3 |
| | | 4,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 2,2 | 5,3 |
| NB | 17 | 9,5 | 12,7 | 14,5 | 11,2 | 7,5 | 8,6 |
| | | 2,9 | 3,5 | 3,3 | 2,7 | 3,9 | 5,9 |
| F | | | | | | 5,30 | |
| p | | | | | | ,028 | |

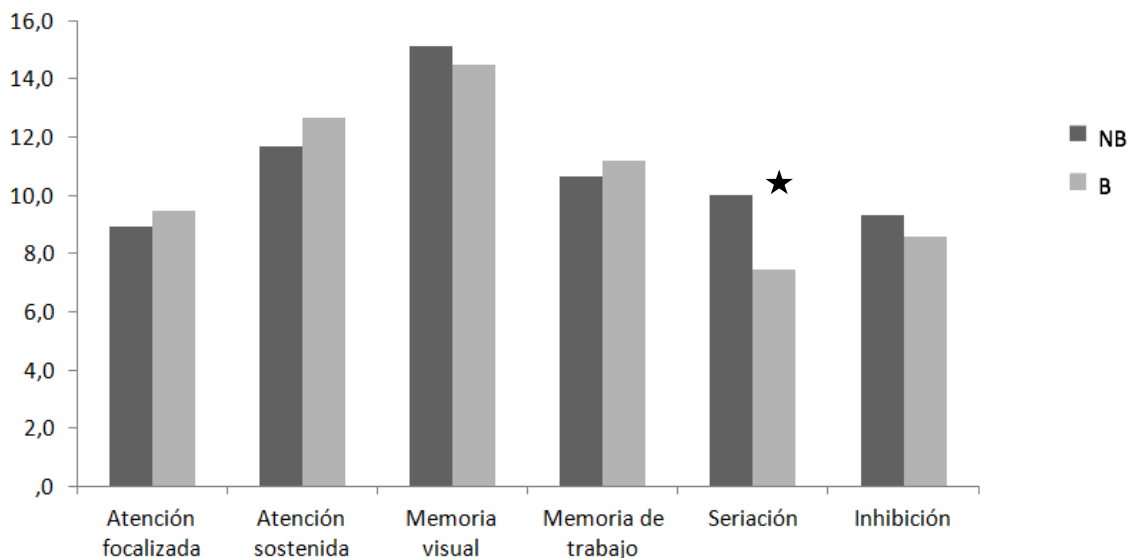


Figura 25. Comparación de medias de desempeño del test TENI en tercero básico

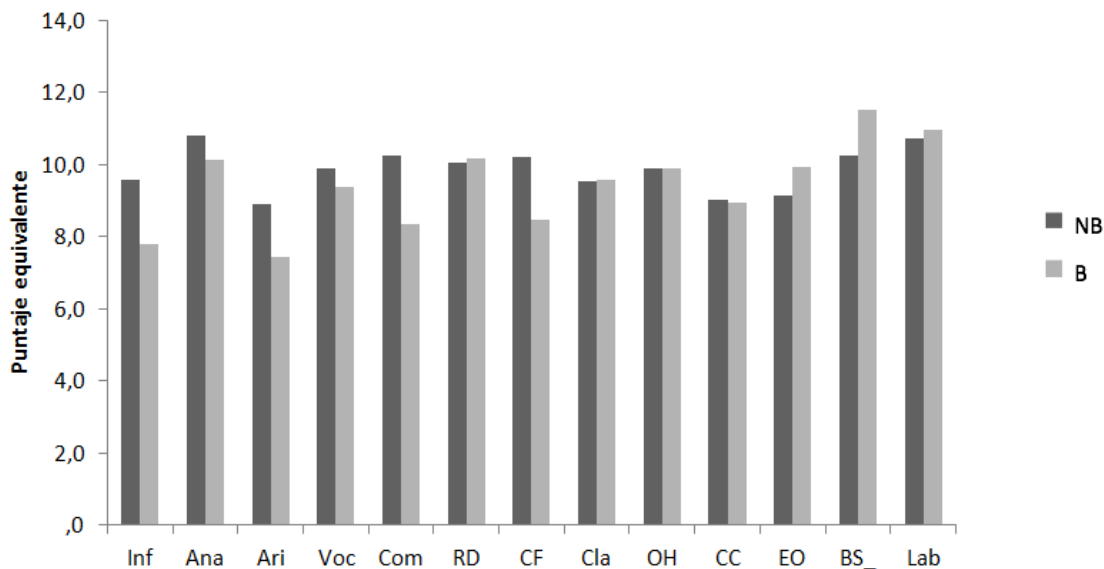


Cuarto básico

Tabla 20. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en cuarto básico

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| NB | 21 | 9,6 | 10,8 | 8,9 | 9,9 | 10,2 | 10,0 | 10,2 | 9,5 | 9,9 | 9,0 | 9,1 | 10,2 | 10,7 |
| | | 3,4 | 2,4 | 2,4 | 2,9 | 3,4 | 2,6 | 2,8 | 2,6 | 2,1 | 2,1 | 2,0 | 2,4 | 3,3 |
| B | 18 | 7,8 | 10,1 | 7,4 | 9,4 | 8,3 | 10,2 | 8,4 | 9,6 | 9,9 | 8,9 | 9,9 | 11,5 | 10,9 |
| | | 2,0 | 3,1 | 2,5 | 2,8 | 3,4 | 3,2 | 2,7 | 2,2 | 1,7 | 2,5 | 2,0 | 3,5 | 3,2 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

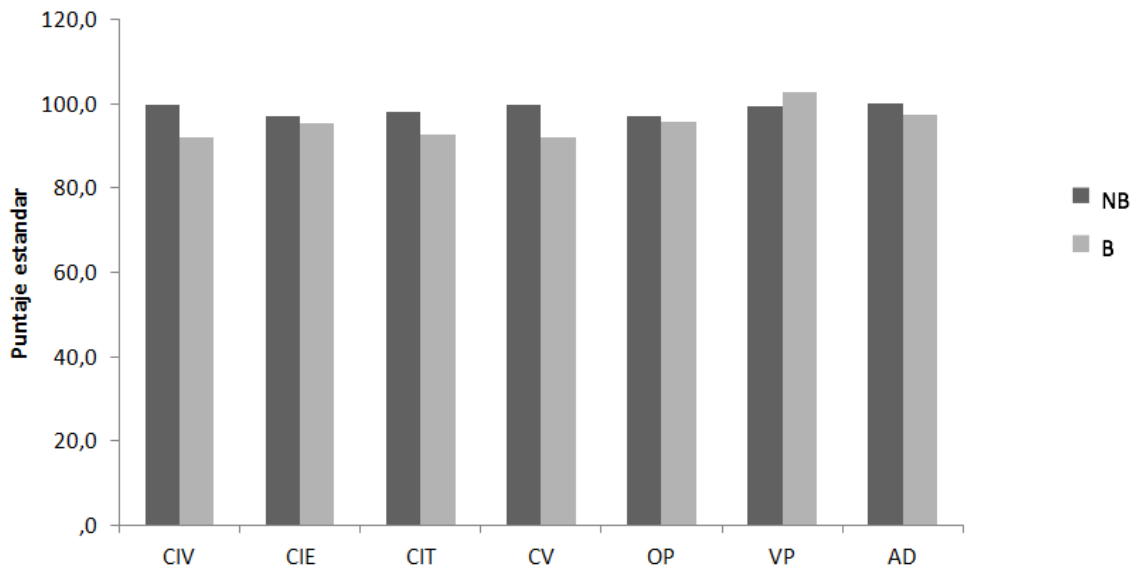
Figura 26. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en cuarto básico



Tabla 21. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en cuarto básico

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|------|------|------|------|------|-------|-------|
| NB | 21 | 99,7 | 97,0 | 98,1 | 99,7 | 97,1 | 99,4 | 100,1 |
| | | 13,4 | 9,1 | 11,2 | 13,4 | 9,3 | 10,5 | 12,7 |
| B | 18 | 91,9 | 95,5 | 92,9 | 91,9 | 95,7 | 102,9 | 97,4 |
| | | 12,0 | 8,6 | 10,7 | 12,0 | 8,7 | 11,7 | 12,9 |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 27. Comparación de medias de CI en cuarto básico



Tabla 22. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en cuarto básico

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|----|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|
| NB | 18 | 8,4 | 12,7 | 15,7 | 9,9 | 9,9 | 10,7 |
| | | 2,7 | 3,2 | 3,0 | 3,3 | 3,1 | 4,6 |
| B | 19 | 8,5 | 12,2 | 13,8 | 10,9 | 7,7 | 10,7 |
| | | 3,2 | 2,7 | 2,8 | 3,1 | 4,1 | 4,4 |
| F | | | | 4,056 | | | |
| p | | | | ,050 | | | |

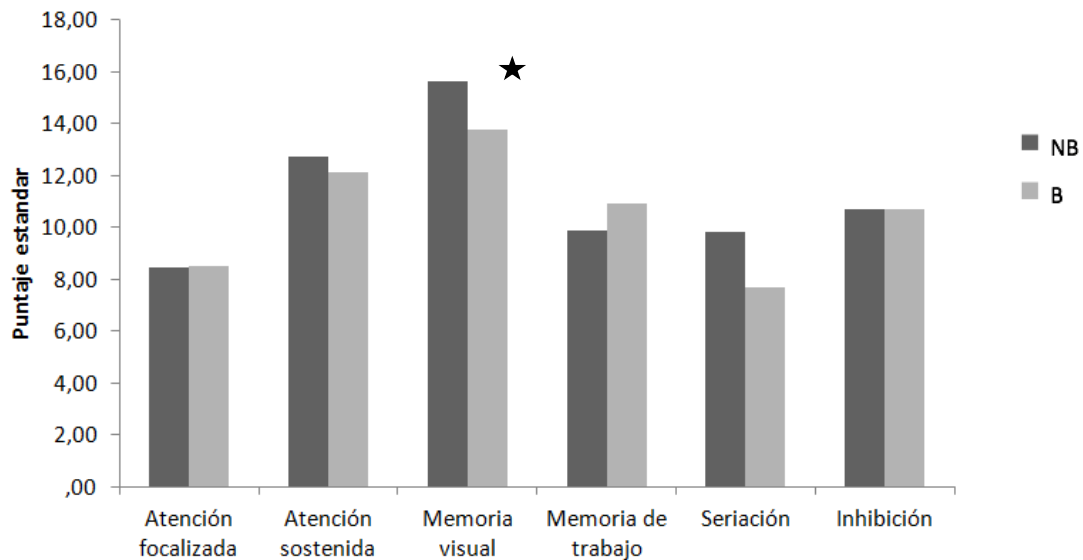


Figura 28. Comparación de medias de desempeño del test TENI en cuarto básico

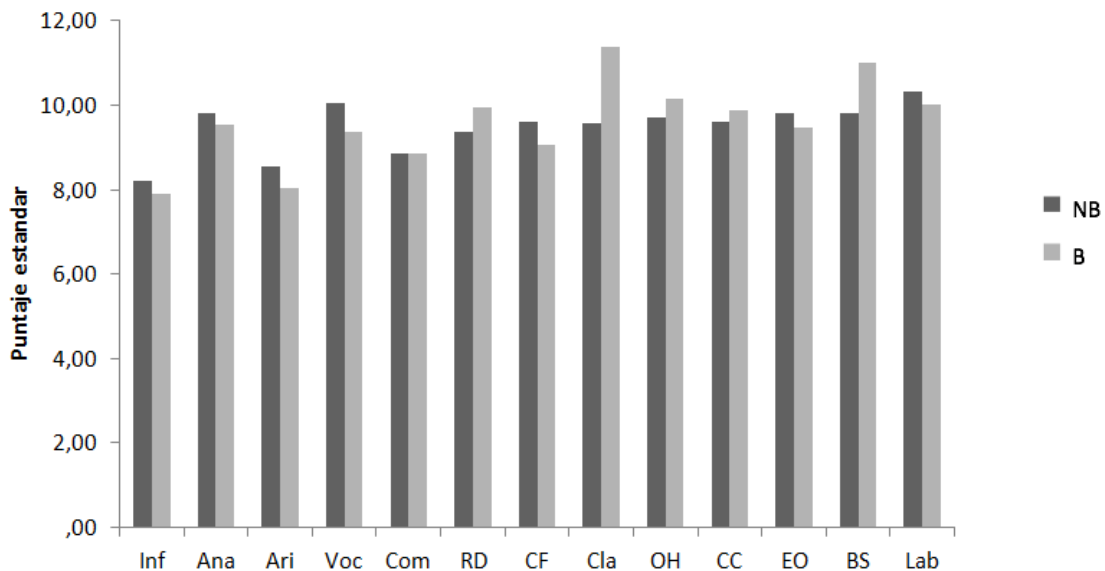


Quinto básico

Tabla 23. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en quinto básico

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| NB | 25 | 8,2 | 9,8 | 8,6 | 10,0 | 8,8 | 9,4 | 9,6 | 9,6 | 9,7 | 9,6 | 9,8 | 9,8 | 10,3 |
| | | 3,2 | 2,6 | 2,7 | 3,1 | 4,0 | 3,0 | 2,7 | 3,7 | 2,0 | 3,2 | 2,4 | 2,4 | 3,3 |
| B | 19 | 7,9 | 9,5 | 8,1 | 9,4 | 8,8 | 9,9 | 9,1 | 11,4 | 10,2 | 9,9 | 9,5 | 11,0 | 10,0 |
| | | 2,3 | 2,3 | 2,4 | 3,4 | 3,7 | 2,9 | 3,2 | 3,5 | 2,0 | 2,4 | 2,8 | 3,7 | 2,7 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

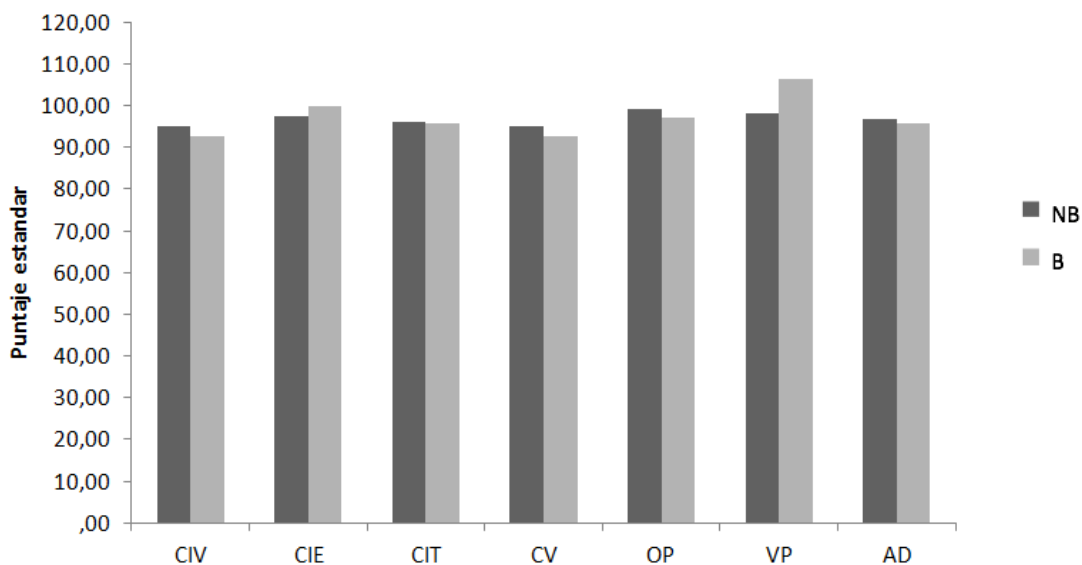
Figura 29. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en quinto básico



Tabla 24. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en quinto básico

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|------|------|------|------|------|-------|------|
| NB | 25 | 95,2 | 97,6 | 95,9 | 95,2 | 99,2 | 98,0 | 96,6 |
| | | 12,9 | 10,7 | 10,9 | 13,0 | 12,3 | 14,1 | 13,4 |
| B | 19 | 92,7 | 99,8 | 95,6 | 92,7 | 97,2 | 106,5 | 95,9 |
| | | 12,8 | 11,0 | 12,3 | 12,8 | 9,2 | 15,7 | 11,6 |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 30. Comparación de medias de CI en quinto básico



Tabla 25. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en quinto básico

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|----|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|
| NB | 24 | 9,1 | 14,4 | 14,3 | 11,7 | 9,5 | 11,9 |
| | | 2,6 | 4,2 | 3,4 | 2,2 | 2,7 | 3,4 |
| B | 19 | 9,8 | 11,3 | 15,0 | 11,7 | 9,1 | 9,2 |
| | | 2,8 | 2,5 | 3,2 | 1,9 | 3,0 | 5,5 |
| F | | | 7,91 | | | | |
| p | | | ,008 | | | | |

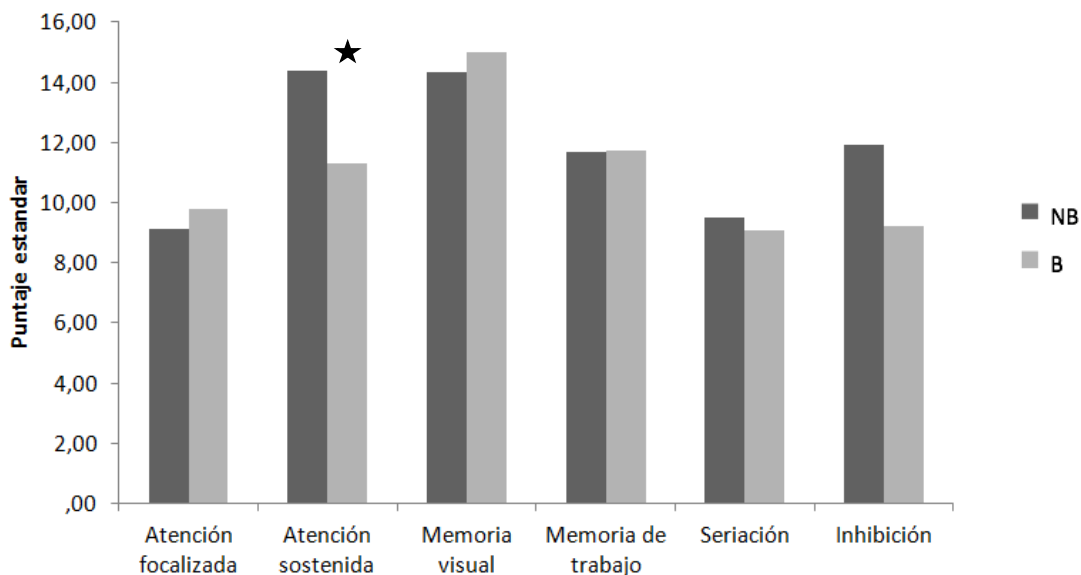


Figura 31. Comparación de medias de desempeño del test TENI en quinto básico

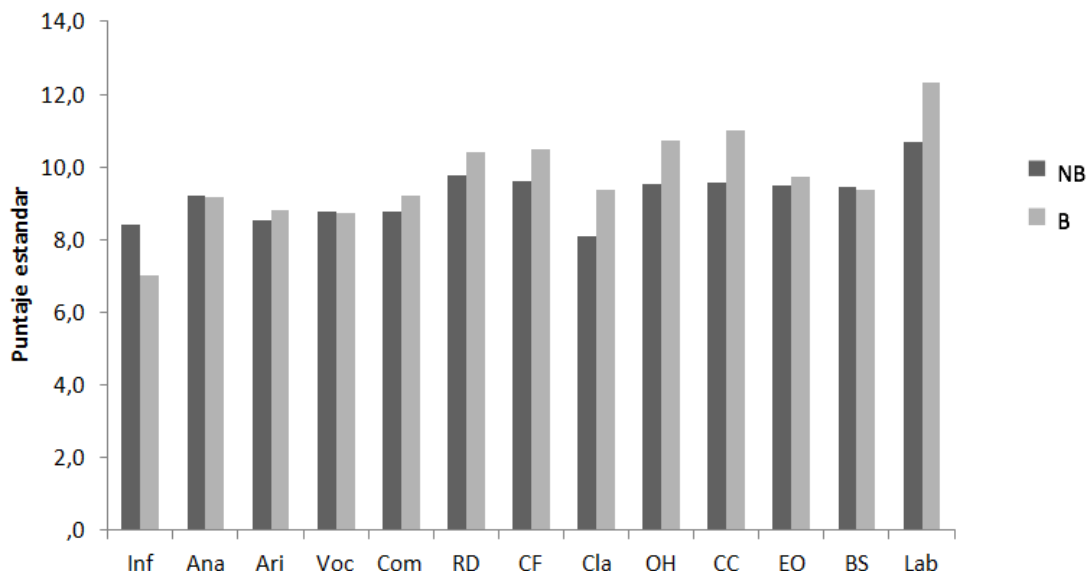


Sexto básico

Tabla 26. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en sexto básico

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|------|-----|-----|------|
| NB | 21 | 8,4 | 9,2 | 8,5 | 8,8 | 8,8 | 9,8 | 9,6 | 8,1 | 9,5 | 9,6 | 9,5 | 9,4 | 10,7 |
| | | 3,2 | 2,8 | 3,7 | 3,6 | 3,8 | 2,4 | 2,5 | 1,8 | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 2,1 | 3,3 |
| B | 19 | 7,0 | 9,2 | 8,8 | 8,7 | 9,2 | 10,4 | 10,5 | 9,4 | 10,7 | 11,0 | 9,7 | 9,4 | 12,3 |
| | | 3,2 | 2,1 | 3,3 | 3,3 | 3,0 | 2,3 | 3,0 | 2,9 | 2,6 | 3,3 | 2,2 | 3,4 | 3,1 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

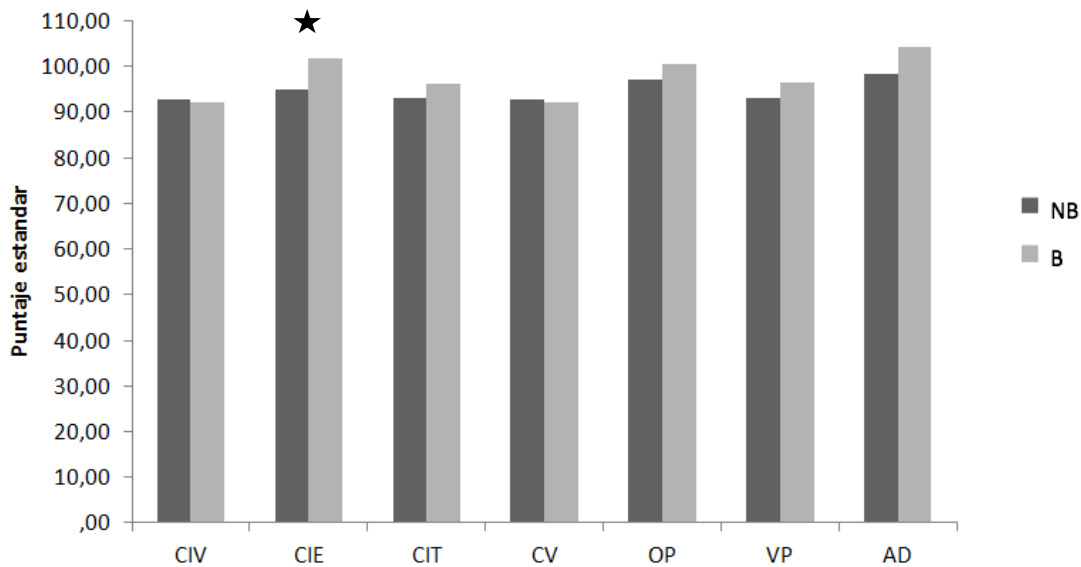
Figura 32. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en sexto básico



Tabla 27. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en sexto básico

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|------|-------|------|------|-------|------|-------|
| NB | 21 | 92,7 | 94,9 | 93,1 | 92,7 | 97,0 | 93,1 | 98,2 |
| | | 17,3 | 8,6 | 11,9 | 17,3 | 10,5 | 9,0 | 15,2 |
| B | 19 | 92,0 | 101,8 | 96,3 | 92,0 | 100,5 | 96,5 | 104,2 |
| | | 12,1 | 12,8 | 13,0 | 12,1 | 18,6 | 15,9 | 11,9 |
| F | | | 4,16 | | | | | |
| p | | | ,048 | | | | | |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 33. Comparación de medias de CI en sexto básico



Tabla 28. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en sexto básico

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|----|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|
| NB | 21 | 9,1 | 12,5 | 15,1 | 10,8 | 10,8 | 10,8 |
| | | 3,8 | 1,7 | 4,1 | 3,4 | 2,2 | 4,6 |
| B | 19 | 9,4 | 14,6 | 16,1 | 11,7 | 9,2 | 13,0 |
| | | 2,8 | 3,1 | 3,0 | 1,7 | 2,6 | ,0 |
| F | | | 7,67 | | | 4,32 | 4,22 |
| p | | | ,009 | | | ,044 | ,047 |

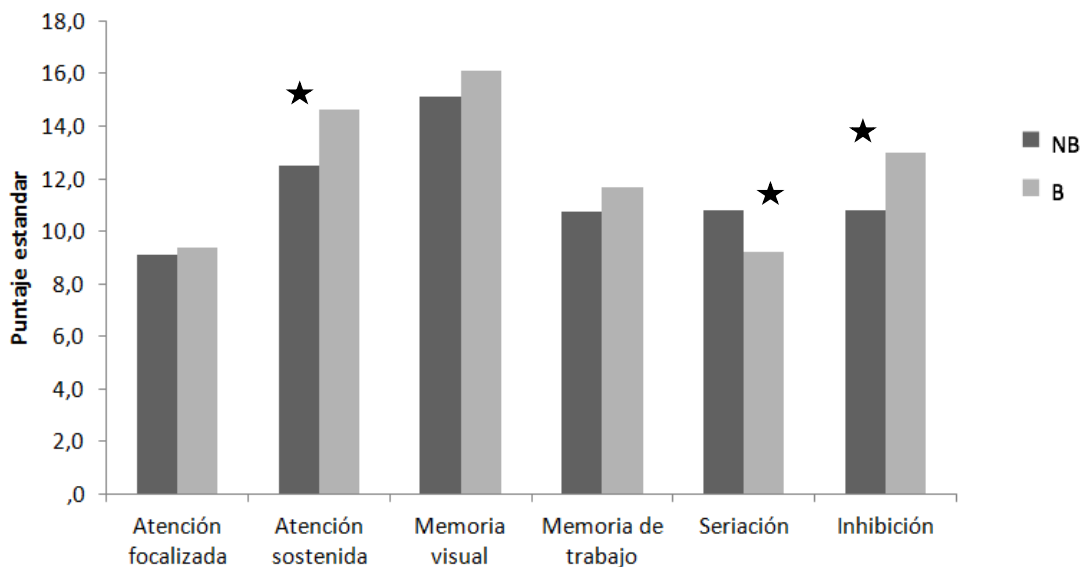


Figura 34. Comparación de medias de desempeño del test TENI en sexto básico

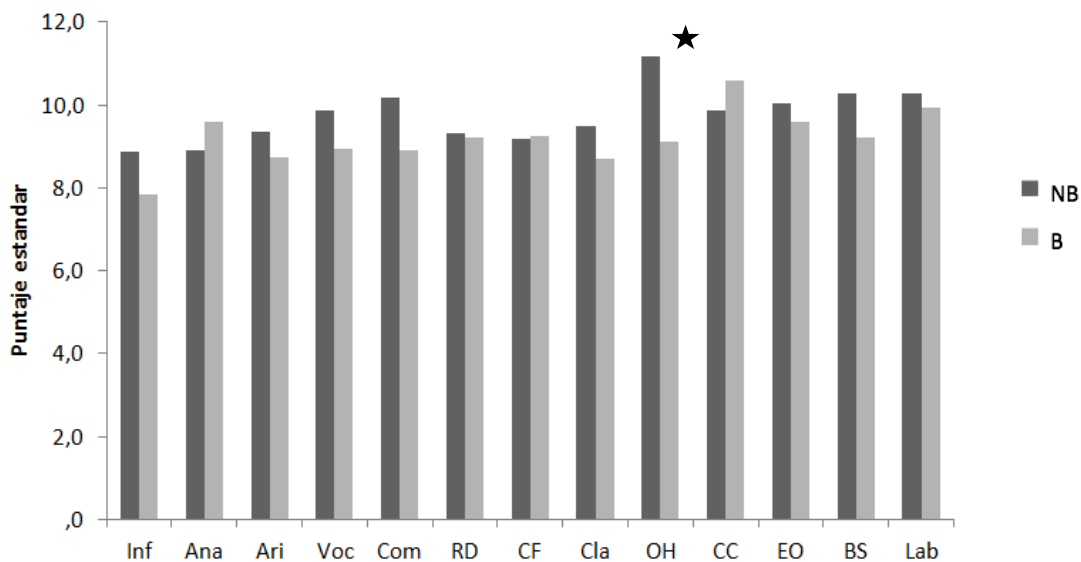


Séptimo básico

Tabla 29. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en séptimo básico

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------------|------|------|------|
| NB | 23 | 8,9 | 8,9 | 9,3 | 9,9 | 10,2 | 9,3 | 9,2 | 9,5 | 11,2 | 9,9 | 10,0 | 10,3 | 10,3 |
| | | 3,6 | 3,5 | 1,9 | 3,2 | 3,9 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,7 | 3,8 | 2,8 | 2,6 | 3,5 |
| B | 19 | 7,8 | 9,6 | 8,7 | 8,9 | 8,9 | 9,2 | 9,3 | 8,7 | 9,1 | 10,6 | 9,6 | 9,2 | 9,9 |
| | | 3,5 | 1,6 | 3,3 | 3,2 | 3,2 | 2,8 | 2,8 | 3,0 | 2,5 | 3,4 | 2,6 | 3,4 | 2,8 |
| F | | | | | | | | | | 6,47 | | | | |
| p | | | | | | | | | | | ,015 | | | |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos

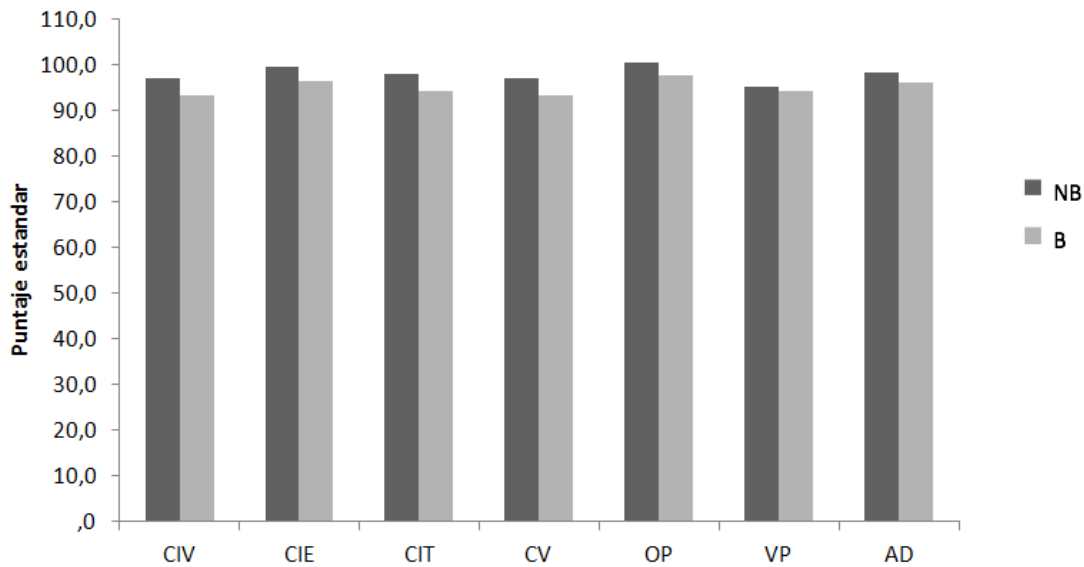
Figura 35. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en séptimo básico



Tabla 30. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en séptimo básico

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|------|------|------|------|-------|------|------|
| NB | 23 | 97,1 | 99,6 | 98,0 | 97,1 | 100,4 | 95,0 | 98,3 |
| | | 13,9 | 13,6 | 13,3 | 13,9 | 13,5 | 20,3 | 12,0 |
| B | 19 | 93,1 | 96,2 | 94,0 | 93,1 | 97,5 | 94,2 | 95,9 |
| | | 12,4 | 15,4 | 14,1 | 12,4 | 15,2 | 16,5 | 14,5 |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 36. Comparación de medias de CI en séptimo básico



Tabla 31. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en séptimo básico

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|----|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|
| NB | 23 | 8,8 | 15,6 | 14,8 | 11,5 | 9,8 | 11,8 |
| | | 2,7 | 3,5 | 2,9 | 2,6 | 2,5 | 3,4 |
| B | 19 | 9,3 | 13,7 | 16,1 | 11,9 | 8,6 | 11,6 |
| | | 3,3 | 2,9 | 4,0 | 3,7 | 4,0 | 4,2 |

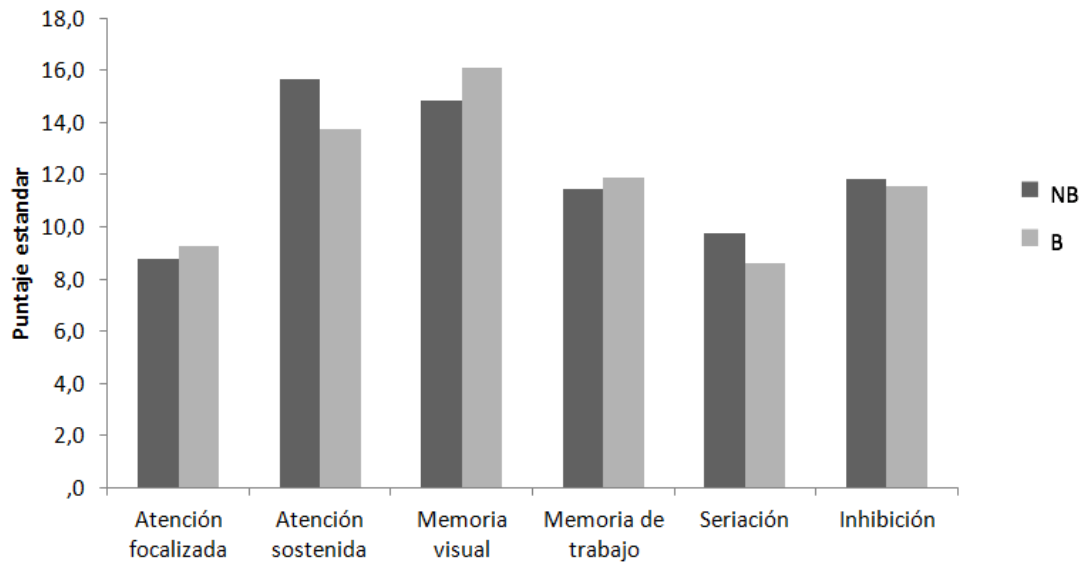


Figura 37. Comparación de medias de desempeño del test TENI en séptimo básico

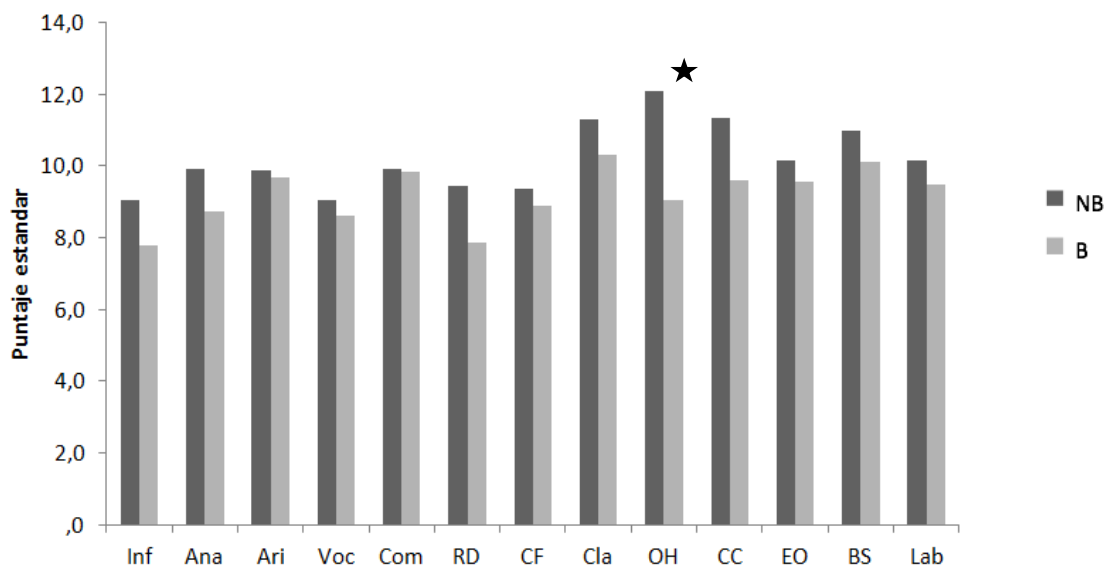


Octavo básico

Tabla 32. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en octavo básico

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------------|------|------|------|------|
| NB | 23 | 9,0 | 9,9 | 9,9 | 9,0 | 9,9 | 9,4 | 9,3 | 11,3 | 12,1 | 11,3 | 10,2 | 11,0 | 10,2 |
| | | 2,5 | 2,6 | 3,4 | 3,1 | 3,3 | 2,7 | 2,6 | 2,9 | 3,0 | 4,1 | 3,0 | 3,6 | 2,7 |
| B | 20 | 7,8 | 8,8 | 9,7 | 8,6 | 9,9 | 7,9 | 8,9 | 10,3 | 9,1 | 9,6 | 9,6 | 10,1 | 9,5 |
| | | 2,8 | 2,1 | 3,8 | 3,0 | 3,7 | 3,5 | 2,6 | 2,2 | 3,0 | 3,5 | 3,3 | 3,7 | 2,6 |
| F | | | | | | | | | | 10,91 | | | | |
| p | | | | | | | | | | ,002 | | | | |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

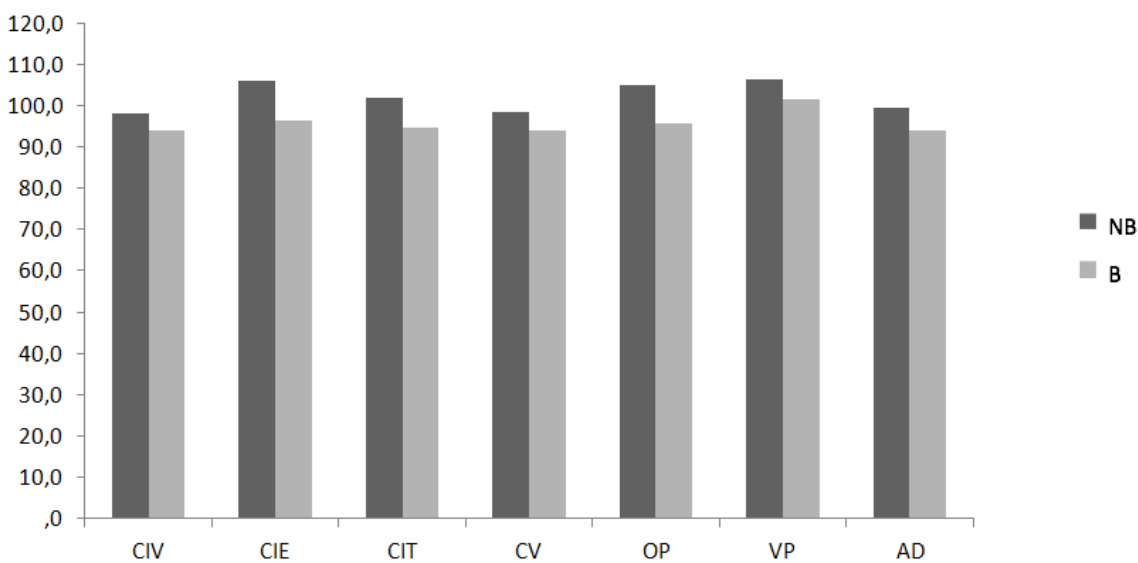
Figura 38. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en octavo básico



Tabla 33. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en octavo básico

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| NB | 23 | 98,1 | 106,0 | 102,0 | 98,6 | 105,0 | 106,3 | 99,5 |
| | | 15,8 | 16,7 | 15,4 | 16,0 | 16,0 | 14,9 | 14,1 |
| B | 20 | 94,0 | 96,5 | 94,5 | 94,0 | 95,6 | 101,6 | 94,0 |
| | | 14,5 | 14,8 | 14,3 | 14,5 | 15,8 | 14,4 | 16,3 |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 39. Comparación de medias de CI en octavo básico



Tabla 34. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en octavo básico

| <i>Grupo</i> | <i>N</i> | <i>Atención focalizada</i> | <i>Atención sostenida</i> | <i>Memoria visual</i> | <i>Memoria de trabajo</i> | <i>Seriación</i> | <i>Inhibición</i> |
|--------------|----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------|-------------------|
| NB | 23 | 9,0 | 14,9 | 17,0 | 13,0 | 9,1 | 12,5 |
| | | 2,3 | 3,7 | 2,9 | 2,1 | 2,6 | 2,5 |
| B | 19 | 9,4 | 15,1 | 16,5 | 11,8 | 9,7 | 10,2 |
| | | 3,0 | 3,5 | 3,6 | 2,6 | 2,9 | 5,5 |

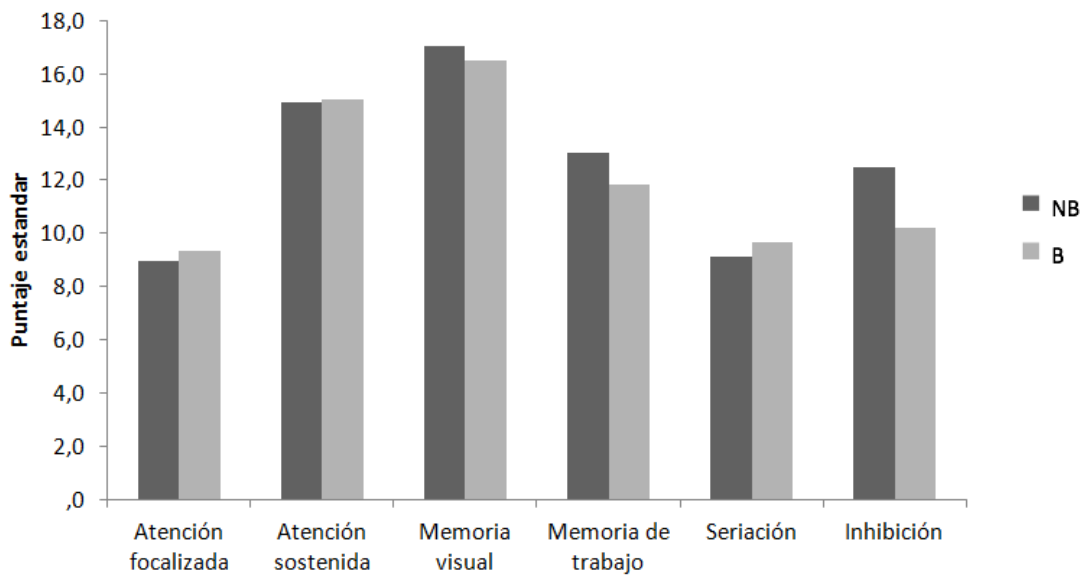


Figura 40. Comparación de medias de desempeño del test TENI en octavo básico

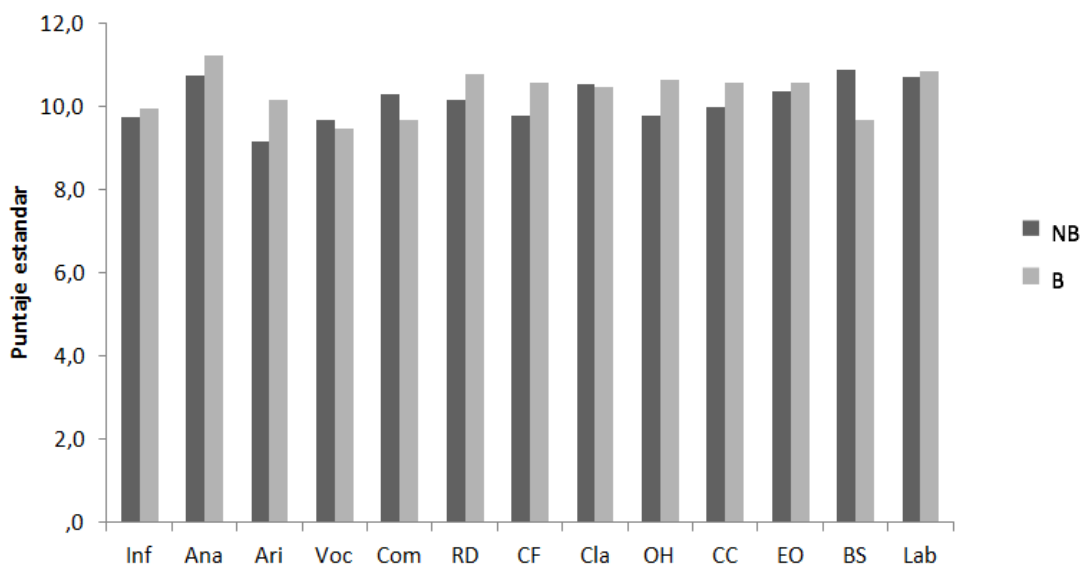


Primero medio

Tabla 35. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en primero medio

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| NB | 24 | 9,8 | 10,8 | 9,2 | 9,7 | 10,3 | 10,2 | 9,8 | 10,5 | 9,8 | 10,0 | 10,4 | 10,9 | 10,7 |
| | | 3,2 | 2,4 | 3,5 | 3,7 | 2,4 | 2,9 | 2,6 | 3,2 | 2,7 | 2,2 | 3,3 | 2,9 | 2,6 |
| B | 19 | 9,9 | 11,2 | 10,2 | 9,5 | 9,7 | 10,8 | 10,6 | 10,5 | 10,6 | 10,6 | 10,6 | 9,7 | 10,8 |
| | | 2,7 | 2,8 | 2,6 | 2,7 | 2,4 | 2,6 | 3,1 | 2,9 | 2,8 | 3,7 | 3,0 | 3,2 | 3,1 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

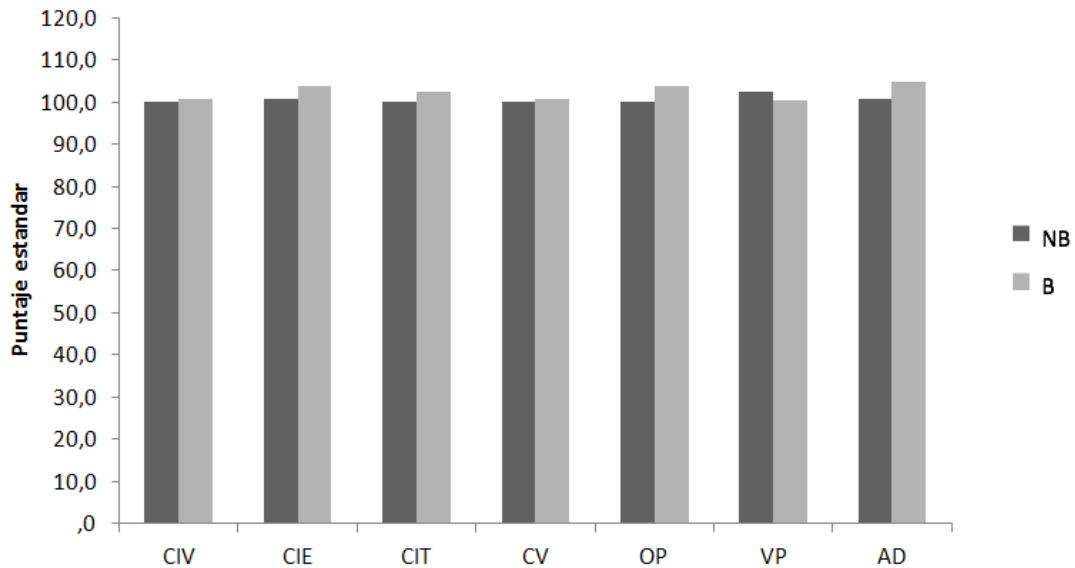
Figura 41. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en primero medio



Tabla 36. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en primero medio

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NB | 24 | 99,9 | 100,8 | 100,2 | 99,9 | 100,0 | 102,4 | 100,7 |
| | | 14,7 | 11,5 | 12,9 | 14,7 | 10,6 | 14,6 | 15,0 |
| B | 18 | 100,8 | 103,9 | 102,6 | 100,8 | 103,9 | 100,5 | 104,8 |
| | | 11,5 | 13,4 | 11,8 | 11,5 | 15,0 | 12,0 | 13,5 |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 42. Comparación de medias de CI en primero medio



Tabla 37.

Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en primero medio

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|----|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|
| NB | 23 | 9,8 | 15,1 | 13,8 | 12,3 | 9,7 | 12,0 |
| | | 3,0 | 4,2 | 4,8 | 3,0 | 2,7 | 3,3 |
| B | 18 | 10,4 | 15,5 | 15,9 | 12,4 | 9,7 | 11,2 |
| | | 2,8 | 3,7 | 3,7 | 1,7 | 3,2 | 4,4 |

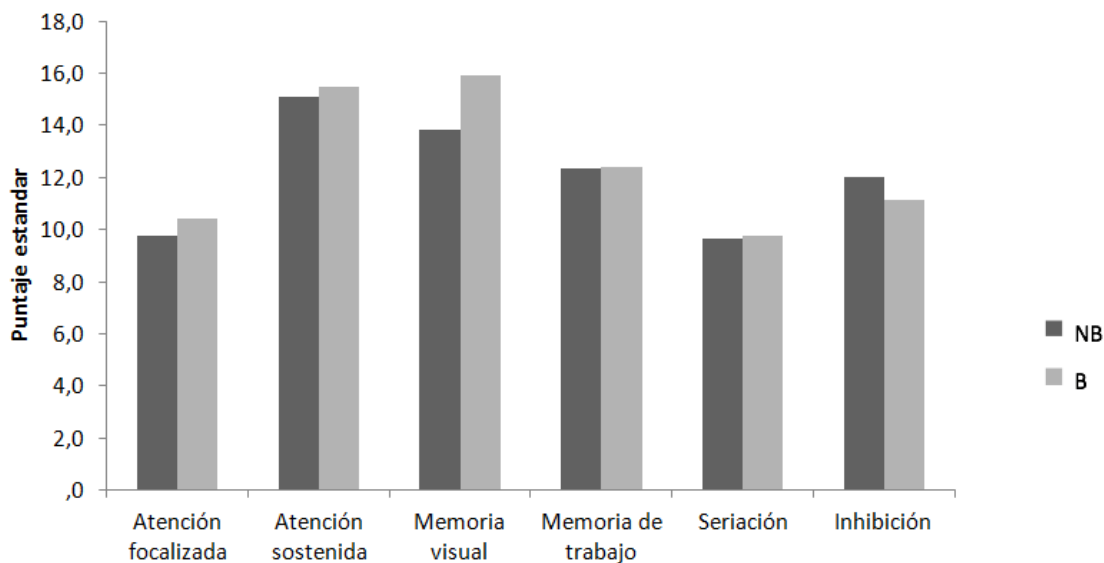


Figura 43. Comparación de medias de desempeño del test TENI en primero medio

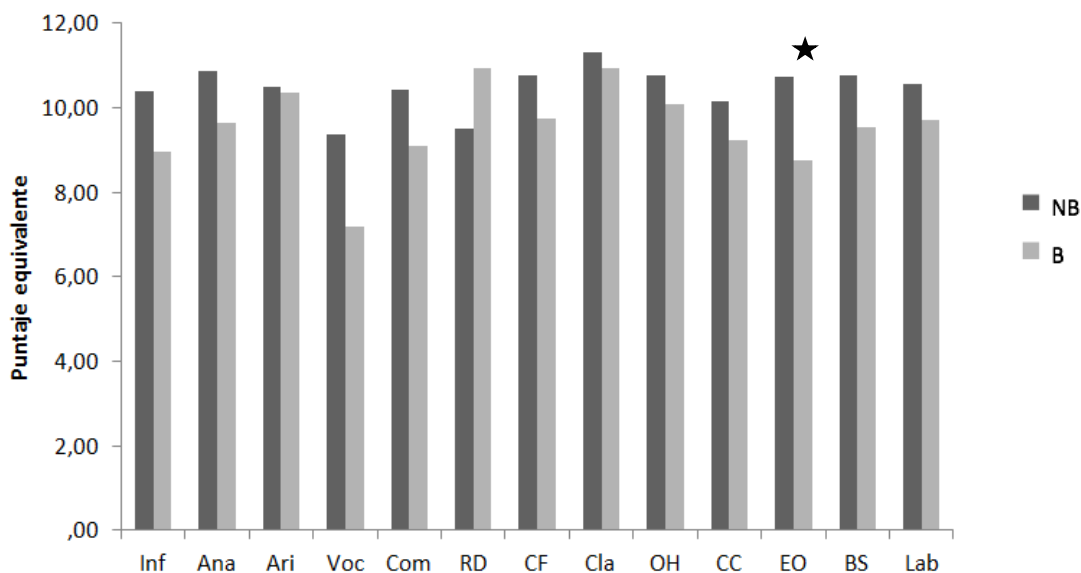


Segundo medio

Tabla 38. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en segundo medio

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| NB | 18 | 10,4 | 10,9 | 10,5 | 9,4 | 10,4 | 9,5 | 10,8 | 11,3 | 10,8 | 10,2 | 10,7 | 10,8 | 10,6 |
| | | 3,0 | 2,5 | 4,0 | 4,0 | 3,7 | 2,1 | 2,7 | 3,4 | 2,9 | 2,4 | 3,1 | 3,5 | 3,1 |
| B | 15 | 9,0 | 9,7 | 10,4 | 7,2 | 9,1 | 11,0 | 9,8 | 11,0 | 10,1 | 9,3 | 8,8 | 9,6 | 9,7 |
| | | 3,3 | 2,3 | 3,2 | 3,1 | 2,6 | 2,5 | 2,9 | 2,5 | 3,8 | 3,3 | 2,8 | 3,4 | 2,3 |
| F | | | | | | | | | | | | 4,21 | | |
| P | | | | | | | | | | | | | | ,048 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

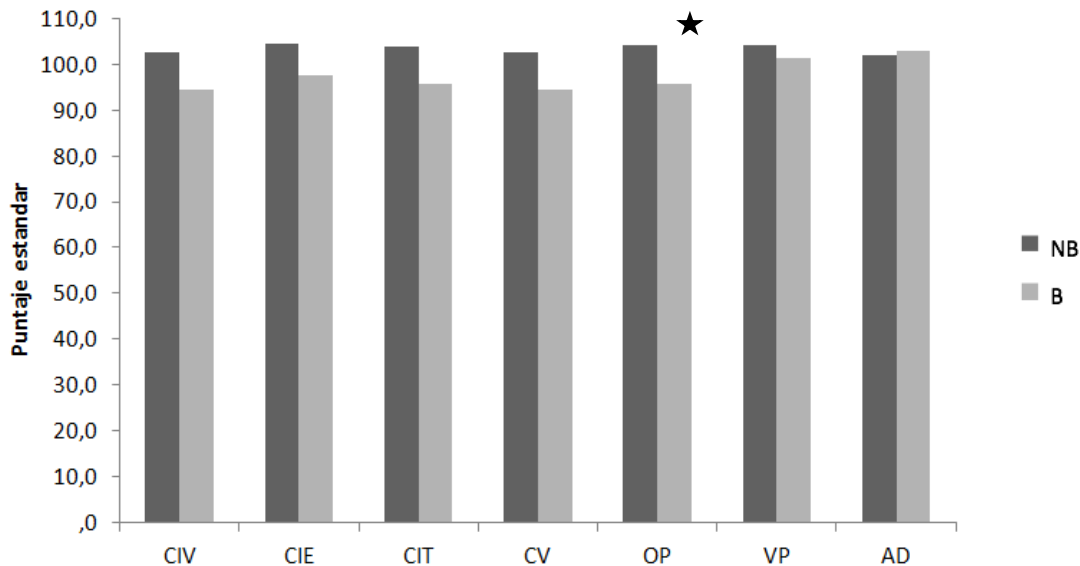
Figura 44. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en segundo medio



Tabla 39. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en segundo medio

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NB | 18 | 102,4 | 104,4 | 103,9 | 102,4 | 104,1 | 104,0 | 101,8 |
| | | 16,1 | 11,7 | 14,9 | 16,1 | 9,5 | 17,8 | 15,5 |
| B | 20 | 94,5 | 97,5 | 95,7 | 94,5 | 95,6 | 101,4 | 103,0 |
| | | 12,5 | 14,2 | 12,9 | 12,5 | 14,1 | 13,8 | 12,6 |
| F | | | | | | 4,57 | | |
| p | | | | | | ,039 | | |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 45. Comparación de medias de CI en segundo medio



Tabla 40. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en segundo medio

| <i>Grupo</i> | <i>N</i> | <i>Atención focalizada</i> | <i>Atención sostenida</i> | <i>Memoria visual</i> | <i>Memoria de trabajo</i> | <i>Seriación</i> | <i>Inhibición</i> |
|--------------|----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------|-------------------|
| NB | 19 | 9,2 | 16,1 | 17,1 | 11,3 | 10,6 | 13,0 |
| | | 3,9 | 3,4 | 2,7 | 3,2 | 2,2 | ,0 |
| B | 20 | 9,9 | 16,8 | 15,9 | 13,0 | 9,1 | 12,4 |
| | | 3,4 | 3,4 | 3,1 | 2,5 | 2,5 | 2,7 |

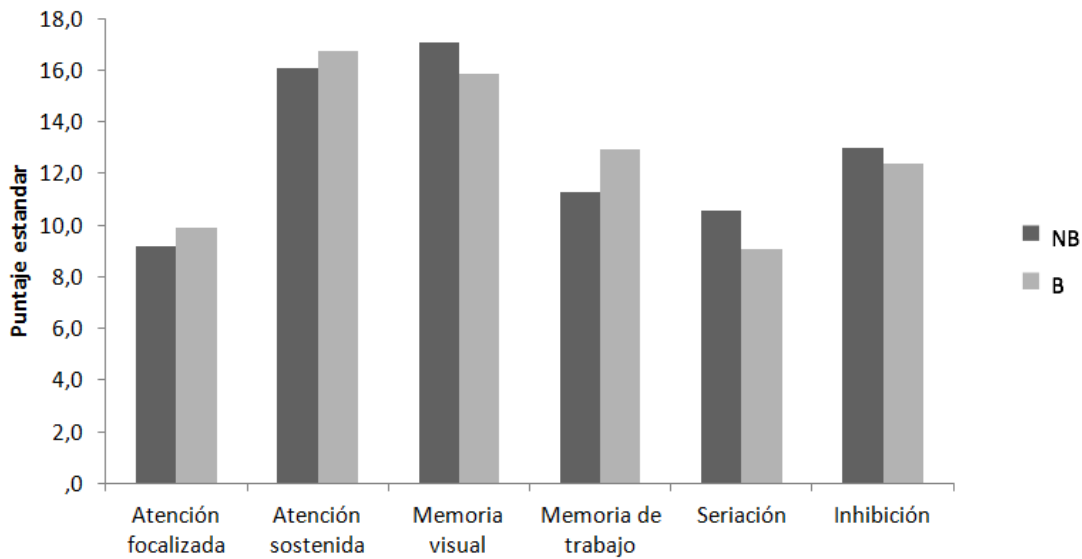


Figura 46. Comparación de medias de desempeño del test TENI en segundo medio

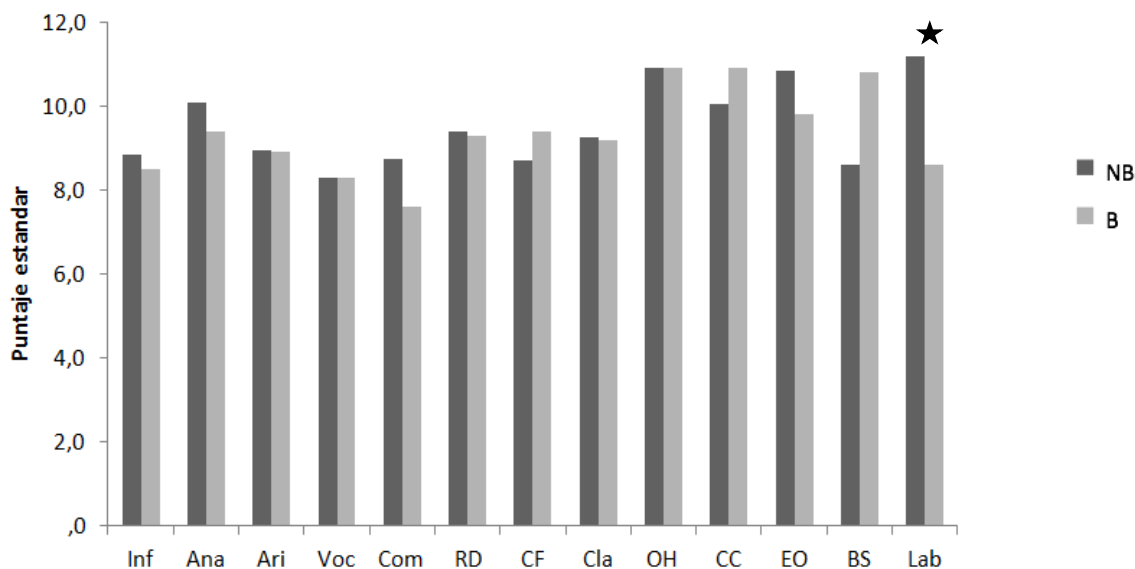


Tercero medio

Tabla 41. Estadísticos descriptivos desempeño por subpruebas WISC-IIIv. ch en tercero medio

| Grupo | N | Inf | Ana | Ari | Voc | Com | RD | CF | Cla | OH | CC | EO | BS | Lab |
|-------|----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------------|
| NB | 20 | 8,9 | 10,1 | 9,0 | 8,3 | 8,8 | 9,4 | 8,7 | 9,3 | 10,9 | 10,1 | 10,9 | 8,6 | 11,2 |
| | | 2,8 | 2,6 | 3,8 | 2,7 | 2,3 | 3,1 | 2,9 | 1,9 | 3,1 | 2,9 | 2,8 | 3,8 | 2,1 |
| B | 10 | 8,5 | 9,4 | 8,9 | 8,3 | 7,6 | 9,3 | 9,4 | 9,2 | 10,9 | 10,9 | 9,8 | 10,8 | 8,6 |
| | | 2,4 | 1,7 | 3,7 | 1,8 | 3,9 | 2,4 | 2,2 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 2,0 | 1,7 | 1,8 |
| F | | | | | | | | | | | | | | 11,31 |
| P | | | | | | | | | | | | | | ,002 |

Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.



Nota: Inf= información; Ana= Analogías; Ari= Aritmética; Voc= vocabulario; RD= Retención de dígitos; CF=Completación de figuras; Cla= Claves; OH= Ordenamiento de historias; CC= Construcción con cubos; EO= Ensamblaje de objetos; BS= Búsqueda de símbolos; Lab= Laberintos.

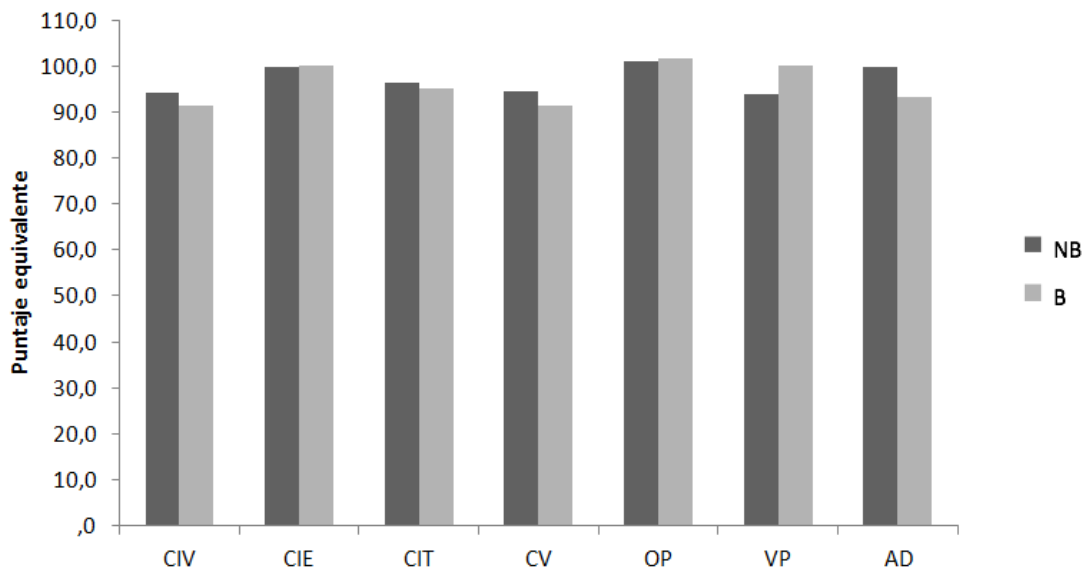
Figura 47. Comparación de medias de desempeño subpruebas WISC-III.v.ch. en tercero medio



Tabla 42. Estadísticos descriptivos desempeño por CI WISC-IIIv. ch en tercero medio

| Grupo | N | CIV | CIE | CIT | CV | OP | VP | AD |
|-------|----|------|-------|------|------|-------|-------|------|
| NB | 20 | 94,1 | 99,8 | 96,5 | 94,6 | 101,0 | 94,0 | 99,7 |
| | | 13,3 | 12,9 | 13,0 | 13,0 | 14,1 | 14,7 | 14,5 |
| B | 10 | 91,4 | 100,1 | 95,2 | 91,4 | 101,7 | 100,2 | 93,2 |
| | | 6,1 | 7,5 | 5,4 | 6,1 | 8,7 | 8,7 | 13,7 |

Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.



Nota: CIV= CI Verbal; CIE= CI de Ejecución, CIT= CI Total; CV= Índice de comprensión verbal; OP; Índice de organización perceptual; VP= Índice de velocidad de procesamiento; AD=Índice de ausencia de distractibilidad.

Figura 48. Comparación de medias de CI en tercero medio



Tabla 43. Estadísticos descriptivos desempeño test TENI en tercero medio

| Grupo | N | Atención focalizada | Atención sostenida | Memoria visual | Memoria de trabajo | Seriación | Inhibición |
|-------|----|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|
| NB | 19 | 10,7 | 17,1 | 15,9 | 13,4 | 10,9 | 11,7 |
| | | 3,2 | 3,4 | 3,8 | 2,2 | 3,1 | 3,8 |
| B | 10 | 9,3 | 16,3 | 16,4 | 12,4 | 9,0 | 13,6 |
| | | 4,4 | 3,2 | 2,8 | 2,5 | 2,2 | 1,9 |

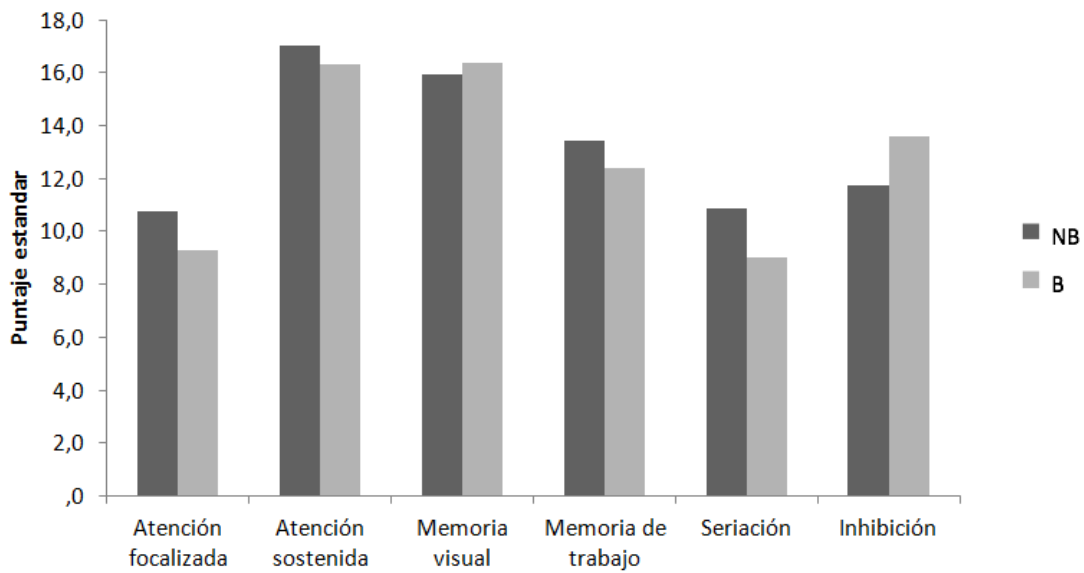


Figura 49. Comparación de medias de desempeño del test TENI en tercero medio

