

**Eficacia del programa HERVAT sobre la atención y las calificaciones de niños y
adolescentes**

*HERVAT program's effectiveness for attention and school achievement in children and
adolescents*

b- Resett, Santiago

c- Eficacia del programa HERVAT en niños y adolescentes

d- Universidad Argentina de la Empresa/CONICET

e- Investigación realizada desde la Universidad Argentina de la Empresa

f- Universidad Argentina de la Empresa

g- Laurencena 222 bis, Paraná Entre Ríos, teléfono: 343-156101147, email:
santiago_resett@hotmail.com

h- Paraná, Entre Ríos, 30 de marzo de 2018

i- Mayo de 2018

Eficacia del programa HERVAT sobre la atención y las calificaciones de niños y adolescentes

HERVAT program's effectiveness for attention and school achievement in children and adolescents

Resumen

Las neurociencias han ganado una notable importancia en Argentina. Pero a pesar del gran desarrollo logrado, pocas intervenciones se han llevado a cabo para aplicar los resultados en la mejora de las habilidades cognitivas de niños y adolescentes. De esta forma, la presente investigación aplicó el programa Neuroeducativo HERVAT, desarrollado en España por Ortiz Alonso, para fortalecer los procesos neurológicos y cognitivos en ambos grupos etarios. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo demostrar la eficacia de HERVAT para mejorar la atención y el rendimiento escolar en estas franjas etarias. Métodos: se constituyó una muestra de 73 niños de tres cursos en una escuela primaria privada en Paraná, Entre Ríos, Argentina. Además, se constituyó una muestra de 82 adolescentes de dos cursos en una escuela secundaria privada en Paraná, Entre Ríos. Se realizó un diseño de prueba previa y posterior en el que los participantes completaron el cuestionario de atención Brickenkamp d2 y se solicitaron las calificaciones de todas las materias escolares. La intervención se llevó a cabo durante cuatro meses antes de cada clase. Resultados: en el caso de los niños, cuando se realizaron pruebas *t* pareadas para las medidas de atención, los resultados indicaron diferencias significativas en las respuestas totales y el éxito. Al realizar el mismo procedimiento para adolescentes, se detectaron hallazgos similares en la atención. Con

respecto al rendimiento escolar, los resultados sugirieron diferencias significativas en las calificaciones en matemáticas y alfabetización en niños. Al realizar el mismo procedimiento para las calificaciones en adolescentes, no se encontraron diferencias. Los resultados indicarían que el programa HERVAT aparentemente sería eficaz para aumentar la atención en ambas franjas etarias.

Palabras claves: HERVAT, Atención, Rendimiento, Niños, Adolescentes.

Abstract

Neurosciences have gained a remarkable importance and development in Argentina. But despite the great development achieved, few interventions have been carried out to apply the results of these developments and improve the cognitive skills of children and adolescents. In this way, the present research applied the HERVAT Neuroeducational program, which was developed in Spain by Ortiz Alonso, to strengthen the neurological and cognitive processes in both age groups. Thus, the present research aimed to demonstrate effectiveness of HERVAT to improve attention and school achievement in both age groups. Methods: a sample of 73 children from three courses in a private primary school in Paraná, Entre Ríos, Argentina was constituted. Also, a sample of 82 adolescents from two courses in a private secondary school in Paraná, Entre Ríos was constituted. A pretest-posttest design was carried out in which the participants completed the Brickenkamp d2 attention questionnaire and the qualifications of all the school subjects were requested. The intervention was carried out for four months before each class. Results: in the case of children, when performing paired t-test for attention measures, the results indicated significant differences in total responses and success. When performing the same procedure for adolescents, similar findings were detected in attention. Regarding school achievement, results suggested significant differences in qualifications in

mathematics and literacy in children. When performing the same procedure for qualifications in adolescents, no differences were found. Results would indicate that the HERVAT program would apparently be effective in increasing attention for both groups.

Key words: HERVAT, Attention, Achievement, Children, Adolescents.

Introducción

El desarrollo de las neurociencias ha sido asombroso en las últimas décadas, por lo cual el decenio de los noventa se denominó como “la década del cerebro” (Manes, 2014; Rodríguez *et al.*, 2004). Desde entonces, en el último tiempo el conocimiento del funcionamiento y estructura del sistema nervioso ha sido sumamente exhaustivo, principalmente gracias a las técnicas de neuroimágenes, como la tomografía computada, electroencefalograma o por emisión positrones (Portellano, 2005), como a las técnicas de simulación cerebral (Hong *et al.*, 2017). Dichos estudios han señalado también la plasticidad del sistema nervioso (Bryck y Fisher, 2011; Davidson, 2000), principalmente en la niñez, cuando el cerebro es más maleable (Bryck y Fisher, 2011; Ortiz Alonso, 2010) y la posibilidad que el entrenamiento cognitivo y el fortalecimiento del sistema nervioso permitan un mejor desempeño en el aprendizaje escolar. Esto es, el desarrollo del cerebro no responde solo a la maduración biológica, sino también a las experiencias ambientales. Por ejemplo, una nutrición pobre en la vida intrauterina y en los primeros años de vida puede generar un desarrollo cerebral más deficiente, dando lugar a un coeficiente intelectual de 15 puntos menos en promedio en casos de una desnutrición severa (Amar, 2003). Si bien el cerebro humano alcanza el 90 % del peso y dimensión de un cerebro adulto durante la niñez temprana (Durston *et al.*, 2001), la evidencia empírica indica que el sistema nervioso se continúa desarrollándose hasta la adultez (Giedd, 2004; Gogtay *et al.*, 2004). Por ejemplo, los niveles de materia blanca se incrementan

linealmente desde la niñez hasta la adultez (Gogtay *et al.*, 2004).

Para entender el funcionamiento cerebral -tanto normal como anormal-, las neurociencias han jugado un papel central y han permitido a la psicología un abordaje más completo para entender el comportamiento humano (Delgado Reyes, 2018). Las mayores contribuciones de esta ciencia han sido la de contribuir a entender cómo el sistema nervioso sirve de sustrato para el funcionamiento mental o psicológico (Nitola Pulido, 2019). Los avances en el campo de las neurociencias se han aplicado progresivamente en la economía, medicina, deportes, entre otras disciplinas, con resultados promisorios en el campo de la medicina ya que mejoran la calidad de vida humana (Gruart, 2014). Sin embargo, la vasta producción de conocimientos de las neurociencias no se ha traducido en una aplicación sistemática de dichos conocimientos, menos aún en el campo escolar argentino; campo en el cual las prácticas docentes carecen de fundamentos y aportes empíricos (Mustaca, 2015). Incluso, alrededor de casi 20 años atrás, se sostuvo que la neurociencia no podía todavía aplicarse en las escuelas porque aún faltaban conocimientos sobre el funcionamiento del sistema nervioso (Madigan, 2001). Por el contrario, hoy se ha avanzado notablemente con respecto a esto y los conocimientos producidos en el campo de las neurociencias se han ido aplicando para mejorar el aprendizaje escolar (Alonso Ortiz, 2015, 2017, 2018). Así, hoy en día, se denomina al entrecruzamiento entre neurociencias y educación como “neuroeducación” (Schwartz, 2015). Aunque esta relación aún está en una etapa inicial, esta conexión ya proporciona avances potenciales entre la práctica educativa y la investigación neurocientífica. En este sentido, la neurociencia educativa es una disciplina reciente que estudia los mecanismos neuronales del aprendizaje (Vaninsky, 2017).

Una arena particularmente prometedora es la necesidad que la educación escolar debe favorecer tempranamente el desarrollo de determinadas habilidades cognitivas generales, como lo son las funciones ejecutivas, las cuales son fundamentales para el aprendizaje

(Fischer y Daley, 2007). Una relación más estrecha entre la práctica educativa y la investigación en neurociencias son habilidades como la metamemoria, la metacognición y la teoría de la mente, las cuales no solamente deben ser conocidas por los educadores, sino que también deben contar con herramientas científicas sobre cómo estimularlas (Fischer e Immordino-Yang, 2002; Fischer, Immordino-Yang y Waber, 2006). Un ejemplo concreto de cómo los conocimientos en esta disciplina pueden favorecer el rendimiento escolar lo constituyen las investigaciones que demostraron que existe un mejor desempeño si los alumnos entran más tarde a clases (Kelley, Lockley, Foster y Kelley, 2015), lo cual ha sido una noticia incluso difundida en los medios de comunicación masivos.

De esta manera, una investigación en Inglaterra, con más de 2000 alumnos de escuela secundaria, demostró que para los adolescentes la mejor hora para entrar a clases era a las 10 de la mañana —en Argentina, el horario de entrada a la mañana es, por lo general, entre las 7 a. m. y las 8 a. m.—, ya que se asociaba con un mayor rendimiento escolar e, incluso, con menores complicaciones de salud física (Kelley, Lockley, Kelley y Evans, 2017). Esto se explica porque una cantidad y calidad adecuada de descanso se asocian con la consolidación de la memoria y la resistencia a la interferencia (Carskadon, 2011). Si bien se ha generado una vasta evidencia científica sobre el funcionamiento de los procesos cognitivos (memoria, atención, entre otros), su aplicación para mejorar el aprendizaje escolar aún es limitada, debido a que no se han establecido criterios sobre cómo implementar dichos conocimientos al campo educativo (Gruart, 2014).

En lo relativo al rendimiento escolar de los niños y adolescentes argentinos, está ampliamente comprobado, a partir de pruebas estandarizadas internacionales, que es más bajo que el de otros países, como lo demuestran las pruebas Programme for International Student Assessment (PISA, 2006, 2012), las que indican que los alumnos argentinos de 15 años tienen un rendimiento bajo en ciencia, matemática y lengua, superado por sus pares de

Latinoamérica, como Chile, Uruguay y México. De la misma manera, el bajo rendimiento educativo también es una de las principales áreas de fracaso para los niños y adolescentes, cuando se les pregunta en qué dimensiones de su vida sienten mayor fracaso (Facio y Resett, 2012; Facio, Resett, Mistrorigo y Micocci, 2006). Esta situación debe ser modificada prontamente, ya que calificaciones elevadas en el rendimiento escolar se asociaban con menores problemas emocionales —menos sintomatología depresiva, ansiosa, entre otros— y de conducta —menores niveles de conducta antisocial, consumo de sustancias tóxicas, entre otros—, no solo concurrentes sino a largo plazo (Arnett, 2010; Steinberg, 2008). De este modo, el rendimiento escolar o académico es un poderoso factor predictivo del ajuste psicosocial en la adultez, como un mayor ingreso económico, menores problemas de salud, ocupaciones más prestigiosas y remuneradas y menores problemas emocionales y de conducta (Steinberg, 2008), por lo cual se vuelve relevante que niños y adolescentes optimicen su desempeño escolar.

Uno de los pocos programas científicos para fortalecer el desempeño neurológico de los niños es el programa HERVAT (cada letra es la inicial de los seis ejercicios de esta intervención: Hidratación, Equilibrio, Respiración, Visión, Audición y Tacto, de ahí su acrónimo) desarrollado por Ortiz Alonso (2015, 2017, 2018) en Madrid, España. Este programa incrementa todas las funciones neurocognitivas, pero principalmente la atención (Ortiz Alonso, 2015). Existen muchas experiencias con este programa en España con niños (Ortiz Alonso, 2015, 2017, 2018) y se aplicó masivamente en numerosas escuelas de Madrid (Ortiz Alonso *et al.*, 2019).

Mientras muchos programas conllevan gran cantidad de recursos materiales y tiempo, la ventaja del HERVAT es su bajo costo en tiempo, esfuerzo y dinero. Este tiene tres principios básicos: ejercicios diarios repetitivos, regulares, precisos y sistemáticos, ejercicios asociados a tiempos muy cortos para que el circuito hipocámpico funcione y ejercicios inmediatos al

aprendizaje escolar, y en la actualidad se está aplicando en más de 40 escuelas en España (Ortiz Alonso, 2018). Los ejercicios para hacer regular y sistemáticamente, con el fin de fortalecer el funcionamiento neurocognitivo, son (Ortiz Alonso, 2018):

1. Hidratación: beber regularmente y en pequeñas dosis a lo largo del día. Esto es importante ya que una deshidratación de solo el 2 % afecta positivamente a la atención, memoria inmediata, velocidad de procesamiento, aciertos y eficacia de respuestas psicomotoras.

2. Equilibrio: durante 1 minuto realizar ejercicios que estimulen el equilibrio: pata coja, caminar por una línea. Es importante que se estimulen ambos lados corporales y que antes de los siete años se realicen con los ojos abiertos. Se ha demostrado cómo este tipo de ejercicios favorece el crecimiento neuronal, el estado de alerta “arousal”, la integración de propiedades propioceptivas y exteroceptivas, así como el análisis de la información perceptiva.

3. Respiración: realizar 10 inspiraciones-expiraciones profundas (inspirar, mantener, espirar). La regularidad del ritmo respiratorio ayuda a fijar la atención, oxigena mejor el cerebro y reduce el estrés y la ansiedad. Todo esto repercute positivamente en la capacidad de aprendizaje.

4. Estimulación visual: durante 1 minuto realizar ejercicios que estimulen la motilidad ocular horizontal, vertical, diagonal y oblicuamente. Por ejemplo, a partir del seguimiento ocular en todas las direcciones de un estímulo (puntero láser) a una determinada velocidad y distancia. Esto mejora los procesos de atención, localización espacial y la capacidad perceptiva-visual.

5. Estimulación auditiva: 30 segundos escuchando y diferenciando sonidos, tonos y fonemas distintos. Esto mejora el nivel de alerta, la memoria verbal auditiva y favorece el aprendizaje de otras lenguas.

6. Estimulación táctil: Durante 1 minuto realizar ejercicios de discriminación táctil pasiva (discriminación de líneas, letras, etc., “dibujada” en la mano, en la espalda). El tacto es el primer sistema de recompensa, es el más rápido y favorece la atención.

Estas actividades se basan en ejercicios diarios repetitivos, regulares, precisos y sistemáticos; ejercicios asociados a tiempos muy cortos de duración para que el circuito hipocámpico funcione adecuadamente, y ejercicios inmediatos y previos al aprendizaje escolar. Los tres primeros ejercicios propician un estado neurofisiológico estable y los restantes son la propia estimulación sensorial sistémica.

La atención está en la base del funcionamiento cognitivo tanto por la relevancia de su función en sí, como por ser el mediador de otros procesos cognitivos, tal es el caso de la memoria (Rumbaugh y Washburn, 1995). Sin embargo, se la puede conceptualizar como un mecanismo implicado de selección, distribución y mantenimiento de la actividad psicológica (García Sevilla, 1997) y aquí se tomará dicha conceptualización. Dicho mecanismo se compone de tres tipos de procesos: selectivos (ante varios estímulos, dar respuesta a solo uno), distribución (cuando se deben realizar varias tareas al mismo tiempo) y mantenimiento (mantener la atención durante un tiempo prolongado).

La atención es uno de los componentes más importantes de la cognición humana debido a que participa en el resto de las funciones psicológicas (Fan, McCandliss, Sommer, Raz y Posner, 2002; Fan, McCandliss, Fossella, Flombaum y Posner, 2005; Portellano, 2005), así como en tareas tales como el aprendizaje escolar: la atención debe seleccionar los estímulos relevantes del ambiente a expensas de otros menos relevantes (Pashler, 1998). También los déficits en la atención se encuentran relacionados con numerosas patologías, como las demencias, epilepsia, trastornos del desarrollo, déficit de atención, e incluso con los trastornos

emocionales, como la depresión (Castillo, 2009; Miranda, García y Soriano, 2005). Existe una amplia literatura científica de la relación entre esta variable y el desempeño académico (Baweja *et al.*, 2015; Rabiner *et al.*, 2016; Resett, 2021). Del mismo modo, se comprobó que el entrenamiento de las funciones cognitivas en los niños se traslada de modo real al rendimiento académico medido con las calificaciones escolares (Goldin *et al.*, 2014).

Así el HERVAT, con las sencillas tareas mencionadas, puede favorecer el desempeño atencional de niños y adolescentes y, a su vez, incrementar las calificaciones escolares. A pesar de la sencillez del programa y de los pocos costos sociales y económicos para llevarlo a cabo, pocos estudios se han implementado para demostrar su eficacia en el mundo, con la excepción de algunos estudios en España. Dichas investigaciones se componían de un grupo de 21 niños de ambos géneros, sin trastorno por déficit de atención entre 7 y 11 años, y un grupo control de 12 niños de ambos géneros, sin trastorno por déficit de atención, con ambos grupos cursando estudios en la escuela primaria. También se constituyó una muestra de 15 niños con diagnóstico por déficit de atención, y un grupo control del mismo número también con dicho déficit. Dichas investigaciones —medidas con el test d2— demostraron, luego de la implementación del HERVAT, un incremento en los puntajes de atención en el grupo experimental; lo mismo sucedía en el grupo con trastorno por déficit de atención. Además, se hallaban diferencias estadísticas significativas en la medición del potencial cognitivo evocado, asociadas con el primer procesamiento atencional de la información y las áreas cerebrales implicadas (audición, visión y tacto), realizadas con mapeos cerebrales (Ortiz Alonso, 2017, 2018). Por otra parte, casi no existen estudios de este programa publicados en revistas científicas con referato y el único que existe es con niños con trastorno por déficit de atención (Ortiz Alonso *et al.*, 2019). Dicho estudio publicado indicó que la aplicación de este programa -durante 5 a 8 minutos diarios- en el horario de clase de lunes a viernes durante ocho meses mejoraba la latencia del P300 mediante técnicas de electroencefalograma EEG -que

implicaría un aumento de la capacidad atencional- y reorganizaba la actividad cerebral hacia las regiones frontales en una muestra de 24 niños españoles con trastorno por déficit de atención al ser comparados con un grupo control de 12 niños (Ortiz Alonso *et al.*, 2019).

De este modo, la presente investigación tenía como objetivo implementar por primera vez el programa HERVAT en una muestra argentina, el cual es uno de los pocos programas empíricos que ha demostrado su eficacia para mejorar el desempeño neurocognitivo y de los procesos de aprendizaje. Además, a diferencia de los pocos estudios publicados con el HERVAT, se trata del único que incluye también adolescentes y no emplea muestras de niños con déficit de atención, por un lado, y que examina el impacto del programa en el rendimiento escolar. Así la importancia de este estudio radica en ser el primero en América Latina en implementar el programa, además en ser el primer trabajo científico con resultados empíricos sobre su eficacia en la mejora de la atención y las calificaciones escolares en niños y adolescentes de población comunitaria.

Objetivos:

Determinar el impacto del programa HERVAT sobre la atención medida a través del test d2 y sobre las calificaciones escolares de niños y adolescentes.

Metodología:

Muestra

Se constituyó una muestra de alumnos de escuela primaria privada en Paraná, Entre Ríos, Argentina -provincia ubicada al norte de la capital de dicho país- y se implementó el programa HERVAT en 73 alumnos de cuarto grado de escuela privada (50 % mujeres, edad media = 9,02, con edades entre 9 y 10 años). También se constituyó una muestra de 82

alumnos de dos cursos de tercer año de educación secundaria que asistían a una escuela privada de la misma ciudad (51 % mujeres, edad media = 14,2, con edades entre 14 y 15 años).

Instrumentos:

Para evaluar el desempeño atencional se usó el d2 de Brickenkamp (2004). Es un test de papel y lápiz que consiste en procesar o trabajar a partir de 14 renglones con 47 caracteres cada uno. Los caracteres contienen las letras “d” o “p”, los cuales pueden estar acompañados de una o dos pequeñas rayitas o guiones situados individualmente o en pareja ubicados en la parte superior o inferior de cada renglón. La consigna que se les da a los participantes es revisar atentamente -de izquierda a derecha- el contenido de cada línea y hacer una marca en la “d” que contenga las dos rayitas. La hoja de aplicación —además del test— incluye datos de identificación, elementos de entrenamiento y la instrucción de la tarea a ser realizada. Para completar cada línea se dispone de un tiempo de 20 segundos. Los estímulos correctos se conocen como elementos relevantes, mientras que los restantes son estímulos irrelevantes o distractores y no deberían ser marcados. Se puede emplear en niños desde los 8 años de edad, en adolescentes y en adultos. Los puntajes fundamentales de este instrumento son los siguientes: TR, total de respuestas (número de elementos intentados o procesados); TA, total de aciertos (número de elementos relevantes correctos, es una medida de precisión de procesamiento); CON, índice de concentración, que es el número de elementos relevantes correctamente marcados (TA) menos las comisiones (C), que son los elementos irrelevantes señalados, y el TOT, efectividad total de la prueba, que es el número total de elementos procesados menos el número total de errores u omisiones ($TR - [O+C]$), lo cual constituye una medida del control atencional e inhibitorio, por un lado, y de la relación entre velocidad y precisión, por el otro. Es una de las medidas de atención más usadas en el mundo y posee

amplias evidencias de bondad psicométrica (Brickenkamp, 2004). En el presente estudio, solo se informará del total de respuestas, de aciertos y el índice de concentración, ya que las restantes mediciones se emplearon para otras investigaciones, por un lado, y porque se encuentran entre los indicadores más relevantes (Pawlowski, 2020). Se puede tomar en forma individual o colectiva, y lleva alrededor de 8-10 minutos realizarlo (incluyendo la consigna). Presenta buenas propiedades en la Argentina (Muchiut, 2013) y se ha aplicado en estudios de niños y adolescentes argentinos demostrando su confiabilidad y validez (Resett, 2021).

Para evaluarlas, se pidieron las calificaciones de todas las materias: Matemática, Lengua, Catequesis, Educación Física, Música, Artes Plásticas, Ciencias Sociales y Ciencias Básicas a los niños, y Matemática, Lengua y Literatura, Formación Ética y Ciudadana, Educación Física, Música, Artes Plásticas, Inglés, Historia, Geografía y Biología a los adolescentes. Las calificaciones dadas por los docentes podían ser 10 (*sobresaliente*), 9 (*distinguido*), 8 (*muy bueno*), 7 (*bueno*), 6 (*aprobado*), 5-4 (*regular*) y 3-2-1 (*insuficiente*), lo cual es un criterio establecido por el Consejo General de Educación de la provincia en donde se llevó a cabo el estudio y en el país en general. Es decir, una calificación de 6 en adelante se considera aprobado.

Cuestionario sociodemográfico: género, edad, entre otros.

Procedimientos:

Se contactó a los directivos de las escuelas y a los padres de los niños y adolescentes para pedir su consentimiento en el cuaderno de comunicaciones. Se aseguró el anonimato, la confidencialidad y la participación voluntaria. Los instrumentos de recolección de datos y los ejercicios se realizaron en el horario escolar a lo largo de cuatro meses a partir de un diseño pre/ pos test. Se tomó una intervención de cuatro meses debido a que fue el tiempo que permitieron las instituciones para el programa, aunque lo ideal es hacerlo a lo largo de todo un

año (Ortiz Alonso, 2016), aunque también demostró su efectividad en períodos menores al año de solamente un par de meses (Ortiz *et al.*, 2019). Primeramente, se había estipulado realizarla durante todo el ciclo lectivo, pero luego las instituciones brindaron solamente cuatro meses por problemas de tiempo. Los ejercicios del programa HERVAT se llevaron a cabo antes de cada clase, durante 5 o 10 minutos. Las primeras dos semanas estuvieron a cargo de uno de los miembros del equipo de investigación, y las restantes de un docente de la escuela —se tomó esta decisión para modelar la actividad, con el fin de que los docentes se familiarizaran con la técnica y luego pudieran implementarla por su cuenta en otras instituciones, aunque los instructores iniciales estaban presentes en cada ocasión para supervisar la aplicación—. En el caso de los niños, el docente de cada curso, y en el caso de los adolescentes, el psicopedagogo de la escuela. Antes de la implementación del programa, se aplicó el test de atención y se solicitaron las calificaciones; luego de los cuatro meses, se realizó una evaluación de la atención y de las calificaciones nuevamente.

Los datos se analizaron en el programa SPSS 22 para extraer estadísticos descriptivos (porcentajes, medias) e inferenciales (comparaciones de medias apareadas). Se tomó el criterio de significación estadística $p < .05$, habitualmente usado en ciencias sociales (Tabachnick y Fidell, 2013).

Resultados:

En lo referente a los puntajes en atención obtenidos por el test d2, en la tabla 1 se muestran los puntajes antes y después de la intervención. Como se ve en la tabla 1, los niños mostraban un puntaje de 274.34 en total de respuestas, de 101.11 en total de aciertos y de 96.03 en concentración antes de la intervención, mientras que después de la intervención, los puntajes eran 285.56, 112.23 y 99.10, respectivamente. Para el grupo de adolescentes, los puntajes eran 347.70 en total de respuestas, 158.12 en total de aciertos y 155.07 en concentración antes

de la intervención, y 355.33, 173.66 y 169.79 luego de esta, respectivamente (Tabla 1).

Al llevar a cabo comparaciones de medias *t student* apareadas entre los puntajes del total de respuestas antes y después, de los puntajes del total de aciertos antes y después y de los puntajes de concentración antes y después, se hallaron diferencias significativas para el total de respuestas, aciertos y concentración para niños $t(72)= 3,69 p <.001$, $t(72)= 4,11 p <.001$ y $t(72)= 3,55 p <.001$, y para adolescentes $t(81)= 3,62 p <.001$, $t(81)= 4,34 p <.001$ y $t(81)= 3,59 p <.001$ que indicaban un incremento del desempeño atencional. Como se muestra en la tabla 1, las diferencias estadísticas se debían a puntajes más elevados en los tres puntajes del d2 después de la intervención, tanto en niños como en adolescentes.

En la tabla 2, se muestran las calificaciones de las materias antes y después de la intervención para los niños. También se muestra que las calificaciones iban de 7.88 a 8.96 antes de la intervención, con la materia Lengua con la calificación más baja a Catequesis con la más elevada. Mientras que después de la intervención, iban de 8.20 a 8.99, con Ciencias Básicas con la calificación más baja y Lengua con la más elevada.

Al realizar un procedimiento de *t* de *student* apareadas para las calificaciones antes y después de los niños, se hallaron diferencias en Matemática y Lengua $t(72)= 3,45 p <.002$ y $t(72)= 3,79 p <.001$, respectivamente, pero no en las restantes materias. Las diferencias se debían a puntajes más altos en dichas materias luego de la intervención.

En la tabla 3, se muestran las calificaciones antes y después para los adolescentes. Las calificaciones iban de 7.43 a 8.65 antes de la intervención, con la materia Inglés con la calificación más baja a Música con la más elevada. Mientras que después de la intervención, iban de 7.45 a 8.68, con Formación Ética y Ciudadana con la calificación más baja y Música con la más elevada.

Al realizar el mismo procedimiento de *t* de *student* apareadas en los adolescentes para las calificaciones antes y después de la intervención, no se hallaron diferencias estadísticas

significativas, como se muestra en la tabla 3.

Discusión:

El propósito de la presente investigación era determinar la eficacia del programa HERVAT, un programa de sencilla implementación para mejorar la atención y el rendimiento escolar, en una muestra de niños y adolescentes argentinos. Para este fin se constituyó una muestra intencional de alumnos de escuela primaria privada en Paraná, Entre Ríos, Argentina, y se implementó el programa HERVAT en 73 alumnos de cuarto grado de escuela privada (50 % mujeres, edad media = 9,02, con edades entre 9 y 10 años). También se constituyó una muestra de 82 alumnos de dos cursos de tercer año de educación secundaria que asistían a una escuela privada en Paraná, provincia de Entre Ríos, Argentina (51 % mujeres, edad media = 14,2, con edades entre 14 y 15 años). El programa HERVAT se implementó a lo largo de cuatro meses. Con el fin de ver su eficacia, se realizó un diseño pre/pos test en el cual los participantes fueron evaluados con el test d2 para medir la atención y se solicitaron las calificaciones de todas las materias para contar con una medición del rendimiento escolar.

En lo relativo al desempeño en atención, se halló un total de respuestas de 274.34, un total de acierto de 101.11 y un índice de concentración de 96.03 en los niños, mientras que para los adolescentes los puntajes fueron 347.70, 158.12 y 155.07. Como se observa, existe un incremento evolutivo entre ambas edades en el total de respuestas, de aciertos y de concentración. Se sabe que un incremento en el desempeño atencional se haya sujeto a la maduración de diferentes estructuras cerebrales. Al comparar estos resultados con los de otros estudios internacionales, en España se halló 317.77 de total de respuestas y 127.87 de aciertos en niños de la misma edad, por lo cual los resultados de la presente investigación demostraban un rendimiento inferior en comparación con los estudios extranjeros (Jimenez *et al.*, 2012). Hay que aclarar que los resultados de dicha investigación eran de una muestra española, por lo

cual las diferencias podrían deberse a factores sociales, culturales y económicos entre ambos países. Un estudio en Argentina con niños de la misma edad halló en Resistencia, provincia de Chaco, valores similares, con un total de respuestas de 282.79 y total de aciertos de 109.49 (Muchiut, 2013). No se han detectados estudios en adolescentes argentinos para comparar los presentes resultados.

Con respecto a las calificaciones de los niños, las más altas se hallaban en Música y Catequesis; las más bajas eran Matemática, Lengua y Ciencias Básicas. En los adolescentes, las calificaciones con los valores más elevados se encontraron en Música y Educación Física, y las puntuaciones más bajas en Lengua y Literatura, Inglés y Matemática. Habría que evaluar por qué el rendimiento más elevado se haya en las materias artísticas: ¿depende de las exigencias del docente?, ¿niños y adolescentes se sienten más motivados hacia este tipo de disciplina?, ¿o se trata de una cuestión intrínseca al contenido curricular? Que las calificaciones más bajas se observen en materias como Matemática o Lengua no sorprende, tanto en niños como en adolescentes. Por ejemplo, en las pruebas internacionales del PIRL (Progress in International Reading Literacy, 2001), los niños de cuarto grado de Argentina se ubicaban en los últimos puestos y eran superados por otros países de la región, como Colombia. Asimismo, estudios internacionales con adolescentes han demostrado que el rendimiento escolar de los adolescentes argentinos es mucho más bajo que el de otros países de la región, como lo indican los estudios del Programme for International Student Assessment (PISA, 2012, Facio y Resett, 2012); lo mismo sucede en matemática y ciencia con los niños argentinos de cuarto grado, como lo indican los estudios del Trend in International Mathematics and Science Study (2015). Asimismo, investigaciones nacionales comprobaron que el rendimiento de niños y adolescentes en nuestro país es inferior en materias como Matemática y Lengua (Facio y Resett, 2012; Facio *et al.*, 2006). Está establecido que un rendimiento académico adecuado es una de las tareas más importantes de

la niñez y la adolescencia; y un rendimiento académico bajo es un gran factor de riesgo, no solo concurrente, sino a largo plazo: bajas calificaciones se asocian a un futuro con una peor salud mental, trabajos con baja remuneración, entre otros (Steinberg, 2008). Sin embargo, las calificaciones tanto en niños como en adolescentes se hallaban por encima de 7 en todas las materias, incluso en Lengua y Matemática. Esto puede deberse a que las calificaciones dependen del criterio del docente, a diferencia de las pruebas internacionales estandarizadas.

Con respecto a la eficacia del programa HERVAT, se observó que -luego de su implementación- era efectivo para mejorar el desempeño de la atención en ambas franjas etarias, ya que se incrementaba significativamente no solo el total de respuestas, sino el total de aciertos y el índice de concentración. Otros estudios en Madrid, España (Ortíz Alonso, 2017, 2018) demostraron la eficacia del programa en niños para mejorar la atención medida también con el d2, con muestras de niños sin trastornos de déficit de atención, como con dicho trastorno. Uno de los estudios más relevantes a este respecto en España con niños con trastorno por déficit de atención demostró que la implementación del programa mejoraba el desempeño atencional, aunque evaluado EEG y con un grupo control de comparación (Ortiz Alonso *et al.*, 2019).

Varias investigaciones internacionales han demostrado la eficacia para mejorar la atención de los niños y adolescentes en edad escolar (Purdie, Hatti y Carroll, 2002), tanto educativas como farmacológicas. El problema es que la mayoría de ellas están destinadas a trabajar con sujetos con trastorno por déficit de atención y son farmacológicas, o requieren muchos recursos humanos, de tiempo o materiales. La ventaja del HERVAT es que es de fácil implementación, consume escaso tiempo y requiere de pocos recursos materiales y humanos. Estos resultados indicarían también indicios no solo de la eficacia del HERVAT, sino, tal vez, de la plasticidad neuronal, aunque una mayor investigación es necesaria.

También otra investigación con niños con trastorno por déficit de atención también halló

que con un entrenamiento era posible mejorar el desempeño atencional (Steiner *et al.*, 2014). Por otra parte, en el presente estudio se observó que en un breve período de tiempo (cuatro meses) se puede generar una mejora atencional en niños y adolescentes de población comunitaria con una aplicación del programa de 5 a 10 minutos diarios. Si bien muchos trabajos indican que la mayor plasticidad neuronal se da en la edad preescolar (Zelazo y Carlson, 2012), se sabe que la transición de la niñez a la adolescencia es un período sensible a este respecto, por la reorganización cerebral. Incluso la plasticidad se detecta también, aunque en menor medida, en niños mayores y adolescentes (Duckworth, Grant, Loew, Oettingen y Gollwitzer, 2011; Jaeggi, Buschkuhl, Jonides y Shah, 2011). Así, estos resultados coinciden con estudios previos. Otras investigaciones detectaron plasticidad neuronal, aunque en lo relativo a la memoria de trabajo en adolescentes y adultos (Klingberg y otros, 2005; Olesen, Westerberg y Klingberg, 2003).

Con respecto a las calificaciones, solo se observaba un incremento significativo en Matemática y Lengua y en los niños, pero no en los adolescentes. Que las diferencias se hayan detectado en estas disciplinas debe ser objeto de futuros estudios: ¿estas requieren de un perfil atencional diferente?, ¿requieren de mayor atención selectiva, mayor concentración y una mayor capacidad de inhibición en comparación con las restantes materias? Otra sugerencia para futuros estudios sería examinar por qué no se detectaba un incremento de las calificaciones en los adolescentes. Hay que recordar que las calificaciones son una medida del rendimiento académico y son subjetivas, ya que dependen del criterio docente (Facio *et al.*, 2006). En el caso de los niños y al tratarse de la escuela primaria, fueron los mismos docentes quienes implementaron el programa y luego también evaluaron la mayoría de los contenidos (de matemática, de lengua, entre otros), con la excepción de las materias especiales. Esto lleva a pensar que sus calificaciones pudieron haber sido sesgadas por su subjetividad y las expectativas de que el programa funcione.

Esta investigación tiene una serie de limitaciones: en primer lugar, la muestra intencional y de un tamaño no muy grande no permite la generalización de los resultados. En segundo lugar, al no existir un grupo control, no es posible determinar si el incremento en el desempeño atencional no se debe a la escolarización misma, la presencia de los investigadores en el salón de clases o la eficacia del programa. En tercer lugar, el rendimiento escolar se evaluó con las calificaciones, las cuales son una medida del rendimiento y dependen del criterio de cada docente. Asimismo, que en la escuela primaria los docentes sean quienes hayan implementado el programa y a su vez evaluado el rendimiento escolar con sus calificaciones introduce un sesgo, ya que no es posible determinar si fue la eficacia del programa la responsable de mejores calificaciones o la expectativa de los docentes de que el programa funcionara y su esfuerzo diera frutos. Por último, la implementación del programa fue en un breve tiempo de tres meses, y no se realizó una evaluación a tres, seis y nueve meses con el fin de determinar si los efectos del programa se sostenían en el tiempo.

Futuros estudios deberían ser llevados a cabo con muestras de mayor tamaño, seleccionados al azar y de distintas regiones de Argentina, con el fin de generalizar los resultados. Además, se debería constituir un grupo control y el equipo técnico de cada escuela debería implementar el programa, con el fin de que no sean los mismos docentes quienes lo implementen y evalúen el rendimiento a su vez. Asimismo, se deberían emplear mediciones estandarizadas para el rendimiento, con el fin de evitar el sesgo de las calificaciones, o que los docentes realicen la evaluación del rendimiento a ciegas, por ejemplo, sin saber el nombre de los sujetos o quién es el grupo control y experimental o pre/pos test. Otro imperativo es hacer un seguimiento a tres, seis y nueve meses luego de la implementación, para ver si los efectos se sostienen en el tiempo y en qué medida. Se deberían emplear otras mediciones de atención, además del d2, y técnicas de neuroimagen para determinar si hay evidencia o no de plasticidad neuronal debido al HERVAT —por lo menos en un subgrupo de los

participantes—. Para concluir, se deberían incorporar variables que moderen los resultados: inteligencia, nivel socioeconómico, escuelas privadas versus públicas, edad (edad preescolar versus niñez escolar y adolescencia), entre otras.

Referencias bibliográficas

- Amar, J (2003). *Una perspectiva de desarrollo humano para los derechos de la infancia*. Barranquilla, Colombia: Ediciones Uninorre.
- Arnett, J. J. (2010). *Adolescencia y adultez emergente: un enfoque cultural*. México: Pearson.
- Baweja, R., Mattison, R. E., y Waxmonsky, J. G. (2015). Impact of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder on School Performance: What are the Effects of Medication? *Pediatric Drugs*, 17(6), 459–477. <https://doi.org/10.1007/s40272-015-0144-2>
- Bryck, R. L., y Fisher, P. A. (2011). Training the Brain: Practical Applications of Neural Plasticity From the Intersection of Cognitive Neuroscience, Developmental Psychology, and Prevention Science. *American Psychologist*, 67(2), 87-100.
- Carskadon, M. A. (2011). Sleep's effects on cognition and learning in adolescence. *Program Brain Research*, 190, 137–143.
- Castillo, M. D. (2009). *La atención*. Madrid: Pirámide.
- Davidson, R. (2000). Affective style, psychopathology, and resilience: Brain mechanisms and plasticity. *American Psychologist*, 55, 1196-1214.
- Delgado Reyes, A. (2018). Neurociencia y psicología. *Revista Tempus Psicológico*, 1 (2), 127-144.
- Duckworth, A. L., Grant, H., Loew, B., Oettingen, G., y Gollwitzer, P. (2011). Self-regulation

- strategies improve self-discipline in adolescents: Benefits of mental contrasting and implementation intention. *Educational Psychology*, 30(1), 17-26.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., y Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *Neuroimage*, 26(2), 471-479.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., y Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3), 340-347.
- Facio, A., y Resett, S. (2012). Argentina. En J. Arnett (Ed.), *Adolescent Psychology around the World* (pp. 151-162). Nueva York: Psychology Press.
- Facio, A., Resett, S., Mistrorigo, C., y Micocci, F. (2006). *Adolescentes Argentinos*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Fischer, K. W., y Daley, S. (2007). Connecting Cognitive Science and Neuroscience to Education. En L. Meltzer (Ed.), *Executive Function in Education* (pp. 55-72). Nueva York y Londres: Guilford Press.
- Fischer, K. W., e Immordino-Yang, M. H. (2002). Cognitive development and education: From dynamic general structure to specific learning and teaching. En E. Lagemann (Ed.), *Traditions of scholarship in education*. Chicago: Spencer Foundation.
- Fischer, K. W., Immordino-Yang, M. H., y Waber, D. P. (2006). Toward a grounded synthesis of mind, brain, and education for reading disorders: An introduction to the field and this book. En K. W. Fischer, J. H. Bernstein e M. H. Immordino-Yang (Eds.), *Mind, brain, and education in reading disorders*. Cambridge: Cambridge University Press.
- García Sevilla, J. (1997). *Psicología de la atención*. Madrid: Síntesis psicológica.
- Giedd, J. N. (2004). Structural magnetic resonance imaging of the adolescent brain. Adolescent brain development: Vulnerabilities and opportunities. En R. E. Dahl y L. P. Spear (Eds.), *Adolescent brain development: Vulnerabilities and opportunities*

- (pp.77–85). Nueva York: Elsevier.
- Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., y Thompson, P. M. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 101*, 8174– 8179.
- Goldin, A. P., Hermida, M. J., Shalom, D. E., Costa, M. E., Lopez-Rosenfeld, M., Segretin, M. S., Fernández-Slezak, D., Lipina, S. J., y Sigman, M. (2014). Far transfer to language and math of a short software-based gaming intervention. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111*(17), 6443–6448. <https://doi.org/10.1073/pnas.1320217111>
- Gruart, A. (2014). The role of Neurosciences in Education... and viceversa. *International Journal of Educational Psychology, 3*(1), 21-48.
- Hong, X., Lu, Z.K., Teh, I., *et al.* (2017). Brain plasticity following MI-BCI training combined with tDCS in a randomized trial in chronic subcortical stroke subjects: a preliminary study. *Scientific Report, 7*, 9222. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08928-5>
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., y Shah, P. (2011). Short- and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108*, 10081–10086.
- Jiménez, J., Hernández, S., García, E., Díaz, A., Rodríguez, C., y Martín, R. (2012). Test de atención D2: Datos normativos y desarrollo evolutivo de la atención en educación primaria. *European Journal of Education and Psychology, 5*(1), 93-106.
- Kelley, P., Lockley, S. W., Foster, R. G., y Kelley, J. (2015). Synchronizing education to adolescent biology: ‘let teens sleep, start school later’. *Learning Media Technology, 40*, 210–226.

- Kelley, P., Lockley, S. W., Kelley, J., y Evans, M. (2017). Is 8:30 a.m. Still Too Early to Start School? A 10:00 a.m. School Start Time Improves Health and Performance of Students Aged 13–16. *Frontiers in Human Neurosciences*, *11*, 1-10.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlstrom, K., *et al.* (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD—A randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child Adolescent Psychiatry*, *44*, 177– 186.
- Madigan, K. (2001). *Buyer beware: too early to use brain-based strategies*. Oregon: Basis Education Online.
- Manes, F. (2014). *Usar el cerebro*. Buenos Aires: Planeta.
- Miranda, A., García, R., y Soriano, M. (2005). Habilidad narrativa de los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicothema*, *17*, 227-23
- Muchiut, A. (2013). *El perfil atencional en niños*. Manuscrito sin publicar.
- Mustaca, A. (2015, agosto). *Prácticas educativas basadas en la evidencia empírica*. Reunión de la Asociación Argentina de Ciencias del Comportamiento, Tucumán.
- Nitola Pulido, L. (2020). Integración entre Neurociencia y Psicología en América Latina. *Revista Iberoamericana De Psicología*, *12*(2), 1-4.
<https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/1780>
- Olesen, P. J., Westerberg, H., y Klingberg, T. (2003). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nature Neuroscience*, *7*, 75–79.
- Ortiz Alonso, T. (2010). *Neurociencia y Educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ortiz Alonso, T. (2015). *El método HERVAT*. VI Semana Pedagógica de la St. Mary's, Madrid.
- Ortiz Alonso, T. (2016, octubre). *Cómo llevar las neurociencias al aula*. Ponencia realizada en la Universidad Argentina de la Empresa, Buenos Aires, Argentina.

- Ortiz Alonso, T. (2017, abril). *¿Qué aporta la neurociencia la educación?* Trabajo presentado en el primer Congreso Nacional de Neurociencias Aplicadas a la Educación, Madrid, España.
- Ortiz Alonso, T. (2018). *Neurociencia en la escuela. HERVAT: investigación neuroeducativa para la mejora del aprendizaje*. España: Innovación educativa SM.
- Ortiz Alonso, T., Turrero, A., y López Ibor, M. (2019). Effect of the HERVAT neuroeducational program on evoked potential P300 in children with attention deficit disorder. *Actas Española de Psiquiatría*, 47(2), 54-61.
- Pashler, H. E. (1998). *The psychology of attention*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Pawlowski, J. (2020). Test de Atención d2: Consistencia interna, estabilidad temporal y evidencias de validez. *Revista Costarricense de Psicología*, 39(2), 145-165.
<http://dx.doi.org/10.22544/rcps.v39i02.02>
- PIRL (2001). *International Comparisons in Fourth-Grade Reading Literacy: Findings from the Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) of 2001*. Washington: Centro Nacional de Estadísticas.
- PISA (2006). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World*. Paris: UNESCO.
- PISA (2012). *PISA 2012*. Paris: UNESCO.
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Mc Graw Hill: México.
- Purdie, N. y Hattie, J. (2002). American Educational Research Association A Review of the Research on Interventions for Attention Deficit Hyperactivity Disorder: What Works Best? *Review of Educational Research*, 72, 61-99.
- Rabiner, D., Carrig, M., y Dodge, K. (2016). Attention problems and academic achievement: Do persistent and earlier-emerging problems have more adverse long-term effects? *Journal of Attention Disorder*, 20(11), 946-957.
<https://doi.org/10.1177%2F108705471350797>

- Resett, S. (2021). Relación entre la atención y el rendimiento escolar en niños y adolescentes. *Revista Costarricense de Psicología*, 40 (1), 3-22.
<http://dx.doi.org/10.22544/rcps.v40i01.01>
- Rodríguez, J. (2004). La década del cerebro (1990-2000). *Revista española de neuropsicología*, 6, 131-170.
- Rumbaugh, D. M. Y Washburn, D. A. (1995). Attention and memory in relation to learning: A comparative adaptation perspective. En Lyon G. R. y Krasengor, N. A. (Eds.), *Attention, Memory and Executive Function* (pp. 199-219). Baltimore MD: Brookes Publishing Co.
- Schwartz, M. (2015). Mind, Brain and Education: A Decade of Evolution. *International Mind, Brain, and Education Society*, 9(2), 64-71.
- Steinberg, L. (2008). *Adolescence* (8° ed.). Nueva York: Mc Graw Hill.
- Steiner, N. *et al.* (2014). Neurofeedback and Cognitive Attention Training for Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder in Schools. *Journal of Developmental Behavioral Pediatric*, 35, 18–27.
- Tabachnick, B. G., y Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Sexta edición. Boston: Pearson.
- Vaninsky, A. (2017). Educational Neuroscience, Educational Psychology, and Classroom Pedagogy as a System. *American Journal of Educational Research*, 5, 384-391.
- Zelazo, P., y Carlson, S. (2012). Hot and Cool Executive Function in Childhood and Adolescence: Development and Plasticity. *Child Development Perspectives*, 1, 1–7.

Tabla 1

Total de respuestas, de aciertos y concentración antes (T1) y después (T2) de la implementación del programa HERVAT en niños y adolescentes

	T1	T2	T1	T2
	Niños		Adolescentes	
TR total	274.34	285.56	347.70	355.33
respuestas				
TA total	101.11	112.23	158.12	173.66
aciertos				

CON índice de concentración	96.03	99.10	155.07	169.79
<i>N</i> =	73		82	

Tabla 2

Medias y desvíos típicos de calificaciones antes de la intervención (T1) y después (T2) en niños.

Áreas curriculares	<i>T1</i>		<i>T2</i>	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
Matemática	8.09	1.14	8.98	1.57
Lengua	7.99	1.76	8.99	1.68
Catequesis	8.96	1.44	8.87	1.30
Ed. Física	8.30	1.05	8.66	1.55

Música	8.95	1.68	8.90	1.31
Artes Pláticas	8.30	1.21	8.27	1.56
Ciencias Sociales	8.32	1.09	8.65	1.58
Ciencias Básicas	8.01	1.76	8.20	1.00

N = 73

Tabla 3

Medias y desvíos típicos de calificaciones antes de la intervención (T1) y después (T2) en adolescentes

Áreas curriculares	<i>T1</i>		<i>T2</i>	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
Matemática	7.65	1.52	7.62	1.45
Lengua y Literatura	7.50	1.12	7.59	1.10
Form. Ética y Ciudadana	7.76	1.01	7.45	1.34
Ed. Física	8.44	1.87	8.50	1.80

Música	8.65	1.87	8.68	1.69
Artes Pláticas	8.09	1.55	8.02	1.00
Inglés	7.43	1.23	7.49	1.20
Historia	8.10	1.06	8.01	1.06
Geografía	7.73	1.32	7.79	1.11
Biología	7.89	1.87	7.93	1.79

$N = 82$
