



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN:

AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

**RELACIÓN ENTRE COCIENTE INTELECTUAL
TOTAL Y VERBAL CON EL ÍNDICE DE MEMORIA
DE TRABAJO EN PACIENTES CON DISLEXIA
DISEIDÉTICA, DISFONÉTICA Y MIXTA**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN: ***AUDIOLOGÍA,
OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA***

P R E S E N T A:
JOSÉ CARLOS PÉREZ GUZMÁN

PROFESOR TITULAR

DRA. LAURA ELIZABETH CHAMLATI AGUIRRE

DIRECTOR DE TESIS

DRA. PAULINA CONCEPCION MURPHY RUIZ

DR. SERGIO DIAZ LEINES

M. EN C. ANA LUISA LINO GONZALEZ



Ciudad de México

febrero 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Relación entre cociente intelectual total y verbal con el índice de memoria de trabajo en pacientes con dislexia disidética, disfonética y mixta

**DRA. LAURA ELIZABETH CHAMLATI AGUIRRE.
PROFESOR TITULAR**

**DRA. PAULINA CONCEPCION MURPHY RUIZ
DIRECTOR DE TESIS**

**DR. SERGIO DIAZ LEINES
DIRECTOR DE TESIS**

**M. EN C. ANA LUISA LINO GONZALEZ
ASESOR DE TESIS**

Relación entre cociente intelectual total y verbal con el índice de memoria de trabajo en pacientes con dislexia disidética, disfonética y mixta

**DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD**

**DR. HUMBERTO VARGAS FLORES
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA**

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO**

Dedicatoria y agradecimientos

A lo largo de la vida vamos aprendiendo, creciendo y forjando nuestro propio futuro, logrando las metas que nos proponemos, pero esto no se consigue solo y me doy cuenta de que soy sumamente afortunado de tener el apoyo incondicional de mi familia, amigos y profesores. Les quiero dedicar la culminación de este trabajo y el cierre un ciclo en mi vida. A ellos que siempre me han apoyado desde el primer día que inicie este largo y gratificante camino de la medicina. Me lleno de orgullo y honor el poder representar a todos los que estuvieron a mi lado, a mi alma mater y a todo aquel que me apoyo para que este sueño se hiciera realidad.

A mi padre, Pedro Pérez y mi abuelo, Wilfrido Guzmán que se adelantaron en el camino pero que desde el cielo me cuidan y me apoyan, gracias por sus enseñanzas, su cariño y amor. Los extraño.

A mi madre, abuela y hermanos que siempre estuvieron ahí y nunca dejaron que me rindiera, aun a distancia me mostraban todo su apoyo y su amor que me daba fuerzas para seguir adelante todos los días. Gracias por todo.

A mi novia, por todo su amor, apoyo y comprensión a los largo de los años. Gracias por nunca dejarme caer, por inspirarme y motivarme a cada día ser mejor.

A mis profesores que sin su apoyo no podría haber concluido este trabajo, Dr. Sergio Diaz Leines, Mtra. Ana Lino, Dr. Guillermo Buenrostro y en especial a la Dra. Paulina Murphy, siempre estaré agradecido por todo su apoyo desde el primer día. Agradezco su dedicación, enseñanzas, consejos y por alentarme y apoyarme en todo momento.

Contenido

Resumen	1
Introducción	2
Objetivos	2
Pregunta de Investigación	2
Marco Teórico	3
Justificación	12
Planteamiento de Problema	13
Material y Métodos	15
Análisis Estadístico	18
Resultados	19
Discusión	28
Conclusión	30
Bibliografía	31
Anexos	35

Resumen

La dislexia es un desorden específico del aprendizaje, caracterizado por dificultades persistentes en el aprendizaje de cómo realizar una lectura precisa, fluida y también en la comprensión lectora, estas dificultades son causadas por múltiples factores de riesgo genéticos y ambientales, así como de la interacción entre estos. Las tasas de prevalencia de dislexia van desde 5-10 % en niños en edad escolar y 30-50 % tienen una historia familiar de dislexia. Con una heredabilidad del 40-70 % en estudios con gemelos. A pesar de su conocimiento de las reglas ortográficas y gramáticas, la mayoría de los individuos con dislexia experimentan problemas debido a que tienen dificultad aprendiendo la regularidad de la correspondencia entre grafemas y fonemas. A nivel mundial, el bajo rendimiento académico es un problema que ha llamado la atención de diferentes niveles de gobierno. Como objetivo se analizó si existe relación entre cociente intelectual total, verbal e índice de memoria de trabajo y su correlación en pacientes con dislexia (disfonética, diseidética y mixta). Es un estudio retrospectivo y descriptivo. Se encontró una mayor prevalencia en pacientes del sexo masculino y de acuerdo con la población estudiada se obtuvieron resultados similares. El cociente intelectual verbal y el índice de memoria de trabajo tuvieron una correlación positiva con el cociente intelectual total en pacientes con dislexia diseidética y disfonética. La dislexia diseidética la tenía el 17.9% de la muestra fue la más común dentro del estudio. Este estudio sugiere que los subtipos de dislexia tienen capacidades distintas para predecir el cociente intelectual total de un individuo

Palabras clave: Dislexia, cociente intelectual, memoria de trabajo, diseidética, disfonética, mixta.

Introducción

Este estudio toma relevancia dado que existe poca evidencia que analice una forma de abordar a un paciente con dislexia y sus diferentes subtipos. Servirá de apoyo para el Servicio de Patología de Lenguaje del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra donde se revisaron expedientes en pacientes con diferentes tipos de dislexia según la clasificación de Boder para poder tener un mejor entendimiento de la patología y sus posibles resultados.

Se analizó la relación entre el cociente intelectual total e índice de memoria de trabajo, el cociente intelectual total y cociente intelectual verbal en pacientes con dislexia diseidética, cociente intelectual total e índice de memoria de trabajo en paciente con dislexia disfonética.

Pregunta de investigación

¿Existe relación entre cociente intelectual total y verbal con el índice de memoria de trabajo en pacientes con algún tipo de dislexia?

Objetivos

Objetivo General

1. Analizar si existe relación entre cociente intelectual total, cociente total verbal y si se correlaciona con el índice de memoria de trabajo en pacientes con dislexia (disfonética, diseidética y mixta).

Objetivos secundarios

1. Describir las características sociodemográficas de la población.
2. Determinar el cociente intelectual total con el índice de memoria de trabajo.
3. Desarrollar modelos de regresión lineal a partir de la posible relación entre las variables estudiadas en donde se obtenga un valor de r mayor a .70 y significancia estadística ($< .01$)

Marco Teórico

Dislexia

La dislexia del desarrollo es un desorden específico del aprendizaje en donde la dificultad principal es la decodificación de las palabras, la fluidez de la lectura y dificultades en la ortografía¹. La prevalencia de dislexia en niños en edad escolar es del 5-10% y se ha descrito que hasta el 50% tiene antecedente familiar. De igual manera, en estudios con gemelos se ha reportado una heredabilidad del 40-70%².

Por lo general, los individuos con dislexia desarrollan problemas cognitivos, ya que tienen dificultad aprendiendo la regularidad de la correspondencia entre grafemas y fonemas, a pesar conocer las reglas ortográficas y gramaticales. La lectura, es la principal dificultad que presentan los pacientes con dislexia^{3,4}.

La dislexia es más que solo una dificultad en la traducción de letras a sonidos. Varios pacientes disléxicos tienen problemas en ver claramente las letras y su orden. Estas dificultades pueden ser causadas por un desarrollo anormal de sus células nerviosas visuales magnocelulares, las cuales regulan la velocidad con la cual se identifican rápidamente las letras y el orden de éstas, debido a que median la guía visual de la atención y de las fijaciones del ojo. Sin embargo, hay estudios en los cuales niños con dislexia fueron divididos en grupos con o sin déficit magnocelular, en los cuales ninguno de los grupos de niños difirió de manera significativa de los niños del grupo control los cuales tenían una habilidad normal de lectura^{5,6}.

A lo largo del tiempo se han planteado diversas causas que explican los déficits en la dislexia, desde los fundamentos biológicos, otras de origen, cognitivo, lingüístico, perceptivo, afectivo, de lateralidad, pedagógico o multifactorial. Se plantean dos grupos: A) las explicaciones de carácter biológico, incluidas factores genéticos y; B) argumentaciones del desarrollo a nivel cognitivo que incluyan déficit de procesamiento visual, estímulo rápidos, en la capacidad para automatizar los procesos implicados en la lectura o en un déficit atencional de base⁶.

Subtipos de dislexia

Boder en 1976 propuso la clasificación de los subtipos de disléxicos, dislexia diseidética o visual y dislexia disfonética o indirecta⁷.

La dislexia diseidética (visual) se caracteriza por presentar deficiencia para percibir las palabras en forma completa, dificultad para decodificar y recordar aspectos gráficos de las palabras. Los pacientes tienen déficit en la memoria visual, lo que origina una lectura lenta. Es común que los pacientes tengan errores de inversiones visoespaciales de letras y palabras⁸.

Por otra parte, el paciente con dislexia disfonética (auditiva) reconoce las palabras rápida y globalmente pero presentan dificultad severa para utilizar la vía auditiva y no pueden identificar los fonemas que componen la palabra, lo que impide evocar la pronunciación de la palabra leída por confusiones auditivas de las letras.

La dislexia mixta es una que presenta combinación de las características clínicas de ambas clasificaciones previamente mencionadas. Ambas rutas se encuentran afectadas lo que da lugar a errores semánticos, visuales y derivativos durante la lectura.⁹

Son varios los factores involucrados en el proceso de aprendizaje de la lectura. Durante las etapas educacionales tempranas, los niños examinan las palabras escritas mediante decodificación secuencial, en la cual se requiere atención para la asociación de palabra y letra, conocimiento fonológico como mezcla y segmentación, memoria de funcional verbal y especialmente de análisis local visual.¹⁰ En los estadios educacionales subsecuentes, con exposición repetida a palabras, el funcionamiento de la memoria funcional fonológica se vuelve automatizado y los niños alcanzan un reconocimiento automático de las palabras, esto porque en esta etapa se requiere de un estímulo visual completo y una fuerte activación de los almacenes de memoria a largo plazo para ayudar en la lectura¹¹.

En los estadios iniciales del proceso de aprendizaje de la lectura, las palabras son leídas en su mayoría conectando de manera secuencial los grafemas a sus correspondientes fonemas. Posteriormente en el desarrollo de la lectura, existe un cambio hacia una lectura más fluente en la cual los niños no necesitan leer palabras familiares de manera secuencial,

pero pueden reconocer formas completas de palabras. En las ortografías transparentes, los niños se vuelven más certeros de manera precoz en el desarrollo, este proceso de mayor rapidez en el lector continua durante todos los grados de la primaria. Sin embargo, en niños con dislexia existe la dificultad para el desarrollo de las habilidades de lectura fluidas y precisas. A pesar de intervenciones intensivas de lectura, los niños continúan quedándose atrás de los lectores comunes al momento de comparar sus desempeños^{12,13}.

A su vez los niños diagnosticados con trastornos en el procesamiento auditivo experimentan dificultades en funciones auditivas y de la memoria, atención, lenguaje y lectura. No se tiene claro si las características conductuales son distintivas de las diagnosticadas en niños con trastornos en el desarrollo como la dislexia, trastorno del aprendizaje, entre otros. Una de las teorías es que todos los problemas de lectura están relacionados a dificultades fonológicas en las cuales se presenta una inhabilidad para discernir los sonidos de las palabras en sus fonemas constituyentes, o para emparejarlos con las letras correspondientes. Pero esta explicación es más bien retórica, la esencia de leer es la traducción de símbolos visuales a los sonidos que estos representan, entonces el llamarlo un problema fonológico meramente redescubre los síntomas. Además de que se ignoran los problemas visuales y varios otros no fonológicos con los cuales se enfrentan los niños con dislexia. Se han identificado defectos adicionales en los pacientes con dislexia, como la presencia de atención visual asimétrica, velocidad de búsqueda visual enlentecida y problemas centrando la atención^{14,15}.

Algunos estudios muestran que niños con dislexia del desarrollo se desenvuelven pobremente en algunos aspectos de la atención, mientras otros lo hacen relativamente bien. Los individuos con dislexia del desarrollo también demuestran déficit visoespacial, el cual frecuentemente se investiga usando una tarea de búsqueda visual en la cual el sujeto tiene que identificar elementos, como una letra o forma, en un fondo con elementos similares¹⁶.

De manera general, el desarrollo de lectura de palabras en niños con dislexia ha sido estudiado de una manera menos extensiva que con los lectores típicos. Mientras que, si ha

sido estudiado el desarrollo de la lectura en niños con riesgo de dislexia, el desarrollo de la lectura al final de la educación básica, después de que los niños han sido intervenidos con algún tipo de método, no se les ha dado la atención necesaria. Son muy pocos los estudios con relación a esto. No solo los lectores con dislexia se encuentran atrasados en la lectura de palabras y de no-palabras, estos también muestran dificultades en las habilidades subyacentes como la consciencia fonológica, memoria verbal de corto plazo y nombramiento automatizado rápido. De manera similar que, con los lectores típicos, la consciencia fonológica y el nombramiento rápido predicen las diferencias individuales en las habilidades de lectura¹⁷.

Alfonso y colaboradores (2015) analizaron varias mediciones del procesamiento de escritura en línea en un estudio llevado a cabo en adultos españoles con dislexia. Estos autores evaluaron la frecuencia de palabras, la consistencia fonológica a ortográfica y la longitud de las palabras en una tarea de dictado-deletreo y de una tarea de copia directa para transcodificar, para de esta manera evaluar las rutas léxica y subléxica del deletreo, así como el sistema de memoria de involucramiento ortográfico. Encontraron que los adultos con dislexia mostraron mayor frecuencia de efectos en las latencias de escritura en palabras más largas y efectos en la duración de las latencias de escritura e intervalos inter-palabra comparados con un grupo control. Sin embargo, ambos grupos exhibieron efectos en la consistencia de la fonología a ortografía. Los autores concluyeron que las dificultades en la escritura de la dislexia del desarrollo involucran déficits en el léxico ortográfico y en los niveles del sistema de memoria de involucramiento ortográfico, también concluyeron que la ruta subléxica del deletreo fue relativamente evitada¹⁸.

Las investigaciones muestran que los lectores disléxicos tienen un mal rendimiento en los sistemas ejecutivos y de orientación, pero no en el de alerta. El déficit ejecutivo en la dislexia del desarrollo se manifiesta por la inhabilidad de suprimir interferencias de información y las dificultades de la inhibición de reacciones inapropiadas¹⁹.

La dislexia como con otros trastornos del neurodesarrollo, ocurre simultáneamente junto con condiciones como trastorno del desarrollo del lenguaje, déficit de atención con hiperactividad y discapacidad matemática, entre otros²⁰.

Tomando como ejemplo la ortografía alemana, en esta es altamente consistente la dirección de la lectura, mientras que se presentan inconsistencias en la correspondencia de los fonemas-grafemas, de esta forma el individuo que está deletreando debe de recuperar la letra correcta de la secuencia para una palabra en específico desde su memoria a largo plazo. Los niños con déficits aislados del deletreo parecen tener habilidades de decodificación intactas, ya que leen palabras y pseudopalabras con precisión y fluidez. Sin embargo, sus errores ortográficos presentan una traducción fonológicamente adecuada de la secuencia del sonido²¹.

En español, en una muestra de niños mexicanos y colombianos, se encontraron datos de que el dominio de la precisión en lectura se alcanza tempranamente; en el caso de palabras, a los 8 años y de no palabras a los 7 años. En contraste, en lenguas opacas, las tareas de precisión lectora se alcanzan alrededor de los 9 y 10 años. En niños austriacos (de ortografía transparente) se caracteriza predominantemente por una reducción en la rapidez de la lectura, mientras que los errores suelen ser considerablemente menos frecuentes que en hablantes de lenguas como el inglés y el francés. En lenguas opacas, la dislexia se caracteriza principalmente por problemas de precisión, aunque también se encuentran problemas de fluidez. En español han encontrado que los problemas de rapidez son más evidentes y significativos que los de precisión en la lectura, no obstante que los errores de precisión también están presentes en disléxicos de habla castellana²².

En el marco de las teorías sobre procesamiento dual, hay al menos 2 diferentes rutas de procesamiento que se pueden seguir para deletrear una palabra. La ruta subléxica o ensamblada hace uso del conocimiento de las correspondencias de la fonología a ortografía existentes en el lenguaje y provee deletreos fonológicamente plausibles para palabras de frecuencia baja. La ruta léxica da acceso al deletreo de palabras completas para la memoria a largo plazo, por ende, sería usada al momento de deletrear palabras familiares. Dado que

las palabras inconsistentes no pueden ser deletreadas por la vía subléxica, varios autores concluyeron que el mayor impedimento para las habilidades de deletreo en individuos con dislexia está en la vía subléxica. Finalmente se ha propuesto que puede haber un déficit que involucre el sistema de memoria de involucramiento ortográfico en la dislexia del desarrollo, o en la habilidad para procesar y/o acceder a la información de orden temporal²³.

Escala de inteligencia de Wechsler para niños -IV

Escala de inteligencia de Wechsler para niños-IV (WISC-IV) evalúa la capacidad de cristalización, el procesamiento visual, el razonamiento fluido, la memoria operativa y a corto plazo y el procesamiento visual. En particular, se ha observado que la fluidez del razonamiento y el procesamiento visual se pueden evaluar como razonamiento perceptivo solo o en combinación.

Se puede evaluar el cociente intelectual total, índice de comprensión verbal, índice de razonamiento perceptivo, índice de memoria operativa, índice de velocidad de procesamiento²⁵. Tomando el cociente intelectual como un factor importante para el diagnóstico, evolución y pronóstico del paciente con dislexia.

El diagnóstico adecuado se realiza según el DSM-V en el apartado de trastornos específicos del aprendizaje menciona que cuando el paciente presenta al menos uno de los siguientes síntomas, que han persistido por lo menos durante 6 meses, a pesar de existir intervenciones dirigidas a tratar esas dificultades. Lectura de palabras imprecisa o lenta y con esfuerzo, dificultades para comprender el significado de lo que lee. Dificultades ortográficas en referencia a la falta de precisión. Dificultades en la expresión escrita. Las aptitudes o habilidades académicas afectadas, cuantificadas con pruebas estandarizadas individualizadas aplicadas en una valoración clínica integral, están significativamente por debajo de lo esperado por edad cronológica e interfieren negativamente en el rendimiento académico, laboral o de la vida cotidiana. Las dificultades de aprendizaje comienzan en la edad escolar, aunque pueden no manifestarse totalmente hasta que el aumento de las exigencias académicas supera la capacidad de compensación cognitiva del estudiante. Las

dificultades de aprendizaje no se explican mejor por otras causas: deficiencias intelectuales (Cociente Intelectual > 70), (tabla 1) déficits visuales o auditivos no corregidos, otros trastornos mentales o neurológicos, adversidad psicosocial, falta de dominio del lenguaje o falta de instrucción académica adecuada²⁶.

Antecedentes

La dislexia es un desorden específico del aprendizaje, caracterizado por dificultades persistentes en el aprendizaje de cómo realizar una lectura precisa, fluida y también en la comprensión lectora, estas dificultades son causadas por múltiples factores de riesgo genéticos y ambientales, así como de la interacción entre estos¹.

A pesar de una educación adecuada, los niños con dislexia tienen un mayor grado de dificultad en la lectura, comparado con cualquier otra habilidad cognitiva, las cuales parecen normales. La dislexia es un desorden complejo, multifactorial, con un componente genético importante en su etiología, existen factores genéticos que predisponen a padecerlo. Estos niños usualmente experimentan dificultades con el reconocimiento de palabras de una manera precisa y fluida, así como en habilidades de ortografía y decodificación. Las tasas de prevalencia de dislexia van desde 5-10 % en niños en edad escolar y 30-50 % tienen una historia familiar de dislexia. Con una heredabilidad del 40-70 % en estudios con gemelos. A pesar de su conocimiento de las reglas ortográficas y gramáticas, la mayoría de los individuos con dislexia experimentan problemas debido a que tienen dificultad aprendiendo la regularidad de la correspondencia entre grafemas y fonemas^{2,3}.

De información epidemiológica reportada se destaca la importancia de la alta prevalencia de la dislexia. Es bien sabido que en la fisiopatología de la dislexia se inscriben agentes etiológicos genéticos y que son anomalías del neurodesarrollo encefálico los que sustentan el problema de estos niños. Los pacientes con dislexia presentan retos para el aprendizaje, puesto que las alteraciones en las capacidades auditivas y visuales, necesarias para un adecuado cimiento en la creación del conocimiento, acompañándose del procesamiento semántico y fonético para un efectivo desarrollo comunicativo²⁸.

El perfil cognitivo de la dislexia disidética, resultante de trastornos perceptivos visoespaciales, se caracteriza por puntuaciones más bajas en el cociente intelectual total y memoria de trabajo del WISC-IV, en funciones del procesamiento visoespacial, de la

memoria verbal y visual inmediata del WISC-IV. Estos resultados apoyan la interferencia de la memoria de trabajo en el cociente intelectual total^{29,30}. y son dispares a los resultados de De Clercq-Quaegebeur y colaboradores que estudiaron a 60 niños y niñas entre 8 y 16 años con algún tipo de dislexia y compararon su rendimiento valorado a través de la escala de inteligencia de Wechsler y que objetivaron una mayor afectación de la memoria de trabajo en el grupo de dislexia disfonética en comparación con paciente con dislexia disidética²⁵.

Justificación

La dislexia no está limitada a una dificultad en el proceso de traducción de letras a sonidos, también existe una dificultad en la visualización ordenada de secuencias gráficas, causadas por una probable anomalía en el desarrollo de la vía visual magnocelular¹⁴. La dislexia también comprende fenómenos cognitivos, habilidades intelectuales, motivacionales, déficit en el desarrollo sensorial así como en su agudización, desencadenando una educación deficiente, también se acompaña de un déficit de atención, dando pie a una dualidad diagnóstica con el déficit de atención por hiperactividad⁹.

Dada la experiencia es trascendental conocer las deficiencias que padece cada paciente e indagar en las deficiencias para poder llegar a un diagnóstico preciso dando la pauta para una rehabilitación exitosa. Se ha visto una relación en pacientes con dislexia y su bajo rendimiento en la evaluación neuropsicológica infantil. Aunque sea un problema muy común y de alto impacto a nivel educativo, no se han estudiado otras condicionantes que puedan afectar el desarrollo cognitivo. No se cuenta con tantos estudios que analicen la relevancia y relación entre dislexia y cociente intelectual total, verbal e índice de memoria de trabajo.

Se considera que es una carga para el sistema educativo de todos los países. Sin embargo, los países desarrollados son conscientes de los altos estándares de calidad educativa que requieren, por lo que invierten principalmente en infraestructura, la calidad humanística de los docentes y las intervenciones oportunas para los estudiantes de bajo rendimiento, ya que un diagnóstico oportuno junto con el tratamiento o terapia podría ayudar a reducir las secuelas y mejorar el estilo de vida de las personas que lo padecen.⁸

Los niños con dislexia deben poner mucha energía en las tareas de lectura y escritura, por lo que tienden a cansarse, perder la concentración, distraerse y rechazar este tipo de tareas. Padres y maestros ven este comportamiento como un comportamiento desinteresado e instamos a mayores esfuerzos sin conocer que estos niños al realizar estas tareas, se siente como si cualquiera de nosotros estuviéramos hablando otro idioma.¹⁰

A lo largo del tiempo se han realizado múltiples estudios donde queda en evidencia los diferentes problemas relacionados a la dislexia. Los trastornos de aprendizaje son la 6° causa de atención de primera vez en el INR-LGII ya que es un Centro Nacional de Referencia. De 2015 a 2019 se atendieron en el Servicio de Patología de Lenguaje: 13,574 (2714 por año) pacientes en edad comprendida entre los 6 y 11 años.

Planteamiento de problema

La dislexia es una patología que afecta el desarrollo de los niños a nivel mundial, con una alta prevalencia. Pueden cursar con problemas cognitivos, problemas de aprendizaje y un bajo perfil cognitivo. A nivel mundial, el bajo rendimiento académico es un problema que ha llamado la atención de diferentes niveles de gobierno. Algunos países han implementado específicamente medidas para evitar y reducir esta situación, que ha tenido un impacto, aunque no han logrado los resultados esperados por el bajo rendimiento académico.^{2,7}

Es relevante ya que existen pocos estudios que correlacionen o asocien características clínicas y psicométricas en pacientes con dislexia y sus diferentes subtipos. Se va a explorar como se pueden relacionar estos resultados en paciente con dislexia, sus subtipos y sus resultados en cociente intelectual total, índice de memoria de trabajo y cociente intelectual verbal.

Material y métodos

Diseño del estudio

Estudio retrospectivo y descriptivo.

Descripción del universo de trabajo

Se revisaron 56 expedientes de pacientes menores de edad con diagnóstico de dislexia a partir de la base de datos del protocolo amplio realizado en el Instituto Nacional de Rehabilitación con número de aprobación del comité de investigación y ética: 55/19.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Niños y niñas entre 7 y 16 años.
- Diagnóstico de dislexia (dislexia disidética, dislexia disfonética y dislexia mixta).
- Cociente intelectual mayor a 70 definido por la escala de Inteligencia de Weschler
- Audición normal bilateral

Criterios de eliminación

- Paciente con expediente clínico incompleto.

Criterios de exclusión

- Cociente intelectual menor a 70 definido por la escala de Inteligencia de Weschler
- Ametropía no corregida
- Enfermedad psiquiátrica activa
- Alteraciones auditivas

Cálculo del tamaño de muestra

Se consideró al total de pacientes (56) con registro previo en base de datos construida durante el desarrollo de proyecto amplio de investigación con aprobación previa del Comité de Investigación y ética del INRLGII con número de registro 55/19 (TDAH y Trastorno de procesamiento auditivo central en niños y adolescentes con dislexia). La base se conformó con los registros de niños y niñas de entre 7 y 16 años de edad, diagnosticados con algún tipo de dislexia en el Servicio de Patología del Lenguaje del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra entre los años 2018 y 2019.

Método

A partir de la base de datos construida para el proyecto amplio, se elaboró una base secundaria, recopilando información y considerando exclusivamente las variables (tipo de dislexia, cociente intelectual total, índice de memoria de trabajo e índice verbal), así como, datos sociodemográficos de los pacientes (sexo, edad, tipo de escuela y grado escolar).

Operacionalización de Variables

Tabla 1. Descripción de variables incluidas en el estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional y codificación	Tipo de variable	Fuente
Sexo	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: femenino o masculino	1: Femenino 2: Masculino	Nominal dicotómica	Expediente Clínico
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente, expresada en años.	Años cumplidos desde el nacimiento	Cuantitativa Discreta	Expediente Clínico
Grado Escolar	Variable social que identifica el grado académico del individuo dentro de la escolaridad regular	1,2,3,4,5,6	Nominal Politómica	Expediente Clínico
Tipo de escuela	Característica de la escuela a la que acude el paciente	1: Pública 2: Privada	Nominal Dicotómica	Expediente Clínico
Tipo de Dislexia	Tipo de déficit presentado en el paciente según la clasificación de Boder	1: Diseidética 2: Disfonética 3: Mixto	Nominal Politómica	Expediente Clínico
Cociente intelectual total	Resultado obtenido en evaluación WISC-IV	Puntaje general	Cuantitativa	Expediente Clínico
Cociente intelectual verbal	Resultado obtenido en evaluación WISC-IV	Puntaje general	Cuantitativa	Expediente Clínico
Índice de memoria de trabajo	Resultado obtenido en evaluación WISC-IV	Puntaje general	Cuantitativa	Expediente Clínico

Análisis estadístico

Se usó el programa Excel para hacer la base de datos y el programa SPSS statistics v26 para el análisis estadístico. Para las variables cuantitativas (edad, coeficiente intelectual total, cociente intelectual verbal e índice de memoria de trabajo) se realizó estadística descriptiva considerando media, desviación estándar, valor mínimo, valor máximo y rango, para las variables cualitativas sexo del paciente, grado escolar, tipo de dislexia y tipo de escuela se obtuvieron frecuencias y porcentajes. Se calcularon correlaciones bivariadas de Pearson considerando las variables cociente intelectual total, cociente intelectual verbal e índice de memoria de trabajo. Se construyeron modelos de regresión lineal en los casos en los que se obtuvo valor mínimo de $r = .70$ y significancia de $.01$, con la finalidad de determinar la explicación o predicción entre una variable y otra.

Resultados

Características de los pacientes con diagnóstico indistinto de dislexia

Se seleccionaron un total de 56 pacientes con cualquier tipo de dislexia, de los cuáles, más de la mitad eran hombres (45, 71.4%) y tenían una media de edad de 8.5 ± 1.5 años. Los tipos de dislexia fueron: dislexia diseidética en 10 (17.9%) pacientes, dislexia disfonética en 10 (17.9%) y dislexia mixta en 36 (64.3%) pacientes (Tabla 1).

Diecinueve (33.9%) pacientes cursaban segundo de primaria, 18 (32.1%) tercero de primaria, 10 (17.9%) cuarto de primaria, 4 (7.1%) primero de primaria, 4 (7.1%) pacientes sexto de primaria y uno (1.8%) segundo de secundaria (tabla 2). Casi todos los pacientes incluidos estudiaban en escuela pública (51, 91.1%) y la minoría en escuela privada (5, 8.9%) (Grafica 1).

Correlación entre relación entre cociente intelectual total e índice de memoria de trabajo en los pacientes con diagnóstico de dislexia

Para determinar la existencia de relación entre las variables *cociente intelectual total* e *índice de memoria de trabajo* en todos los pacientes diagnosticados con algún tipo de dislexia se calculó una correlación bivariada obteniéndose un valor de 0.726, con una significancia de 0.01, indicando una correlación fuerte entre ambas variables (tabla 4). Con la intención de observar la distribución de los datos, se construyó una gráfica de dispersión de puntos (figura 1) en la que es posible observar una relación lineal positiva

Modelo de regresión lineal

Objetivo: Analizar si el *índice de memoria de trabajo* explica o predice el *cociente intelectual total* en pacientes con cualquier tipo de dislexia.

Se realizó un análisis exploratorio con la finalidad de determinar la viabilidad de un modelo de regresión lineal para predecir o explicar la influencia de la variable independiente o predictora (x) *índice de memoria de trabajo* sobre la variable dependiente (y) *cociente intelectual total*.

Al analizar la tabla de resumen del modelo propuesto se encontró un cociente de determinación R^2 de 0.527 y de R^2 ajustado de 0.518, de tal manera que, considerando el valor ajustado que indica el verdadero valor de R^2 tenemos que el 51.8% de la varianza de *(y) cociente intelectual total* está explicada por la variable *(x) índice de memoria de trabajo* (tabla 5).

En la tabla 6, análisis de varianza ANOVA se obtuvo un valor de F de 60.193 y una significancia del modelo estimado de 0.000; indicando que la contribución de la variable predictora *(x) índice de memoria de trabajo* sobre *(y) cociente intelectual total* es de 60.193 y estadísticamente significativa en conjunto. Es decir, las variables funcionan como modelo. En la tabla 6 de cocientes, se observa el peso predictivo de la variable *(x) índice de memoria de trabajo*, de tal manera que considerando los valores del cociente de regresión parcial B, se obtiene que, por cada punto en *índice de memoria de trabajo*, la puntuación de *cociente intelectual total* aumenta en promedio 0.62, con un error estándar de 0.080. Por otra parte, analizando el cociente de regresión estandarizada β , el peso de la variable predictora *(x) índice de memoria de trabajo* sobre la variable *(y) cociente intelectual total* es de 0.726. Considerando el peso de β presentado, se concluye que *índice de memoria de trabajo* es un predictor fuerte o que contribuye de forma importante a la explicación del *cociente intelectual total*; su contribución, es estadísticamente significativa ya que presenta un valor de significancia de 0.000.

Una vez concluido el análisis exploratorio y habiendo comprobado que se trata de un buen modelo de regresión, se procedió a realizar un análisis más profundo.

En este nuevo análisis el resumen del modelo arroja un valor de Durbin-Watson de 2.2, el cual se encuentra en el rango aceptable de independencia de los errores, que va de 1.5 a 2.5, indicando que los errores del modelo no están correlacionados (tabla 6).

En la tabla 7 se observan los intervalos de confianza para el 95% de los casos, en estos intervalos se encuentran los valores reales de predicción de las variables. En el caso de la variable *índice de memoria de trabajo* abarca de [0.460 – 0.781]. Por otra parte, con respecto a la colinealidad entre las variables, se observa que la tolerancia es aceptable, ya

que se encuentra por arriba de 0.10 e indica que no hay problemas de colinealidad. En lo que respecta al factor de inflación de la varianza (VIF), se obtiene que ninguna de las variables presenta problemas de colinealidad o multicolinealidad entre variables, ya que se encuentran por debajo de 10.

Al observar la tabla 8 de diagnósticos de colinealidad, se encuentra que el valor obtenido en el índice de condición es 17.509, ubicándose ligeramente por arriba de 15, indicando leve presencia de colinealidad entre las variables; sin embargo, teniendo en cuenta los valores obtenidos previamente en tolerancia y VIF se confirma el supuesto de no colinealidad de las variables.

Se encontró que la media obtenida para residuo y residuo estándar es 0, mientras que la media para residuo estudentizado y residuo eliminado estudentizado es cercana a 0, por tanto, se cumple con el supuesto de normalidad de distribución de los residuos y de la media de residuos con valor de 0. En la misma tabla podemos ver el valor de influencia centrado cuya media se ubica en 0.18 y se encuentra por debajo de 0.50, indicando que no hay puntos de apalancamiento o valores de influencia que estén jalando la distribución de los residuos. Considerando la gráfica P-P (figura 5) se podría decir que visual y subjetivamente se puede afirmar que se cumple con el supuesto de normalidad.

Al analizar directamente en la base de datos la columna de valores de influencia o puntos de apalancamiento (LEV_1) se encontró que los valores máximos se ubicaron cercanos a 0.082, por lo tanto, los valores se encuentran por debajo de 0.50, de tal manera que, no se encontraron valores de influencia confirmando lo observado previamente en la tabla 8 de estadística de residuos.

A partir del cálculo de este modelo matemático de regresión lineal se obtuvo la ecuación:

$$y = 0.726x + 31.048.$$

A partir de esta ecuación se calcularon los residuales para ver la potencia del modelo lineal a partir del cálculo del error estándar de estimación S_{yx} obteniendo un valor de 8.3, lo cual fortalece este modelo matemático en la predicción de la variable (y) *cociente intelectual total* a partir de la variable (x) *índice de memoria de trabajo*.

Al clasificar a los pacientes considerando el trastorno de aprendizaje, se obtuvo, con referencia al grupo de pacientes diagnosticados con dislexia disidética un total de 10 participantes, 9 (90%) hombres y 1 (10%) mujer (tabla 14, figura 6), con una media de edad de 8.6 ± 1.5 años, con una edad mínima de 7 máxima de 12 años (tabla 9).

Con respecto a grado escolar se encontró que 4 (40%) pacientes se encontraban cursando segundo de primaria, 4 (40%) tercero de primaria y 1 (10%) primero de primaria, 1 (10%) en sexto de primaria y 1 (9.1%) en segundo de secundaria. En lo que respecta a tipo de escuela 9 (81.8%) pacientes asistían a escuela pública y 2 (18.2%) a escuela privada.

Correlación entre cociente intelectual total y cociente intelectual verbal en los pacientes con diagnóstico de dislexia disidética

Al analizar los puntajes obtenidos en cociente intelectual verbal se encontró que la media se ubicó en 33.7 ± 25.9 con un puntaje mínimo de 1 y máximo de 63 (rango de 62) (tabla 10). Para determinar la existencia de relación entre las variables *cociente intelectual total* y *cociente intelectual verbal* en todos los pacientes diagnosticados con dislexia disidética se calculó una correlación bivariada obteniéndose un valor de 0.892, con una significancia de 0.01, indicando una correlación fuerte entre ambas variables (tabla 10). Con la intención de observar la distribución de los datos, se construyó una gráfica de dispersión de puntos (figura 3) en la que es posible observar una relación lineal positiva.

Dado que la correlación obtenida es muy fuerte se calculó el siguiente modelo de regresión lineal:

Modelo de regresión lineal

Objetivo: Analizar si el *cociente intelectual verbal* explica o predice el *cociente intelectual total* en pacientes con dislexia disidética.

Se realizó un análisis exploratorio con la finalidad de determinar la viabilidad de un modelo de regresión lineal para predecir o explicar la influencia de la variable independiente o predictora (*x*) *cociente intelectual verbal* sobre la variable dependiente (*y*) *cociente intelectual total*.

Al analizar la tabla de resumen del modelo propuesto se encontró un cociente de determinación R^2 de 0.796 y de R^2 ajustado de 0.771, de tal manera que, considerando el valor ajustado que indica el verdadero valor de R^2 tenemos que el 77.1% de la varianza de *(y) cociente intelectual total* está explicada por la variable *(x) cociente intelectual verbal*

En la tabla 12, análisis de varianza ANOVA se obtuvo un valor de F de 31.22 y una significancia del modelo estimado de 0.001; indicando que la contribución de la variable predictora *(x) cociente intelectual verbal* sobre *(y) cociente intelectual total* es de 31.220 y estadísticamente significativa en conjunto. Es decir, las variables funcionan como modelo.

En la tabla 14 de cocientes, se observa el peso predictivo de la variable *(x) cociente intelectual verbal*, de tal manera que considerando los valores del cociente de regresión parcial B, se obtiene que, por cada punto en *cociente intelectual verbal* la puntuación de *cociente intelectual total* aumenta en promedio 0.64, con un error estándar de 0.115. Por otra parte, analizando el cociente de regresión estandarizada β , el peso de la variable predictora *(x) cociente intelectual verbal* sobre la variable *(y) cociente intelectual total* es de 0.892. Considerando el peso de β presentado, se concluye que *cociente intelectual verbal* es un predictor fuerte o que contribuye de forma importante a la explicación del *cociente intelectual total*; su contribución, es estadísticamente significativa ya que presenta un valor de significancia de 0.001.

Una vez concluido el análisis exploratorio y habiendo comprobado que se trata de un buen modelo de regresión, se procedió a realizar un análisis más profundo.

En este nuevo análisis el resumen del modelo arroja un valor de Durbin-Watson de 2, el cual se encuentra en el rango aceptable de independencia de los errores, que va de 1.5 a 2.5, indicando que los errores del modelo no están correlacionados.

se observan los intervalos de confianza para el 95% de los casos, en estos intervalos se encuentran los valores reales de predicción de las variables. En el caso de la variable *cociente intelectual verbal* abarca de [0.377 – 0.907]. Por otra parte, con respecto a la colinealidad entre las variables, se observa que la tolerancia es aceptable, ya que se encuentra por arriba de 0.10 e indica que no hay problemas de colinealidad. En lo que

respecta al factor de inflación de la varianza (VIF), se obtiene que ninguna de las variables presenta problemas de colinealidad o multicolinealidad entre variables, ya que se encuentran por debajo de 10.

Al observar las estadísticas de los residuos, se encontró que la media obtenida para residuo y residuo estándar es 0, mientras que la media para residuo estudentizado y residuo eliminado estudentizado es cercana a 0, por tanto, se cumple con el supuesto de normalidad de distribución de los residuos y de la media de residuos con valor de 0. En la misma tabla podemos ver el valor de influencia centrado cuya media se ubica en 0.1 y se encuentra por debajo de 0.50, indicando que no hay puntos de apalancamiento o valores de influencia que estén jalando la distribución de los residuos.

Considerando la gráfica P-P (figura 4) se podría decir que visual y subjetivamente se puede afirmar que se cumple con el supuesto de normalidad.

Al analizar directamente en la base de datos la columna de valores de influencia o puntos de apalancamiento (LEV_1) se encontró que los valores máximos se ubicaron cercanos a 0.49, por lo tanto, los valores se encuentran por debajo de 0.50, de tal manera que, no se encontraron valores de influencia confirmando lo observado previamente en la tabla de estadística de residuos.

A partir del cálculo de este modelo matemático de regresión lineal se obtuvo la ecuación:

$$y = 0.892x + 33.354.$$

A partir de esta ecuación se calcularon los residuales para ver la potencia del modelo lineal a partir del cálculo del error estándar de estimación S_{yx} obteniendo un valor de 26.2, lo cual fortalece este modelo matemático en la predicción de la variable (y) *cociente intelectual total* a partir de la variable (x) *cociente intelectual verbal*.

Correlación entre coeficiente intelectual total e índice de memoria de trabajo en paciente con dislexia disfonética

Con respecto al grupo de 10 pacientes con diagnóstico de dislexia disfonética, 7 (70%) hombres y 3 (30%) mujeres, con una media de edad de 9.3 ± 2.4 con una edad mínima de 7 máxima de 15 años (rango de 8). En lo que respecta a grado escolar de los pacientes, se

encontró que 3 (30%) se encontraban cursando segundo de primaria, 3 (30%) cuarto de primaria, 2 (20%) primero de primaria, 1 (10%) tercero de primaria y 1 (10%) sexto de primaria (gráfica 5). El tipo de escuela de los 10 (100%) pacientes fue la pública.

Al analizar las puntuaciones obtenidas por los pacientes en la escala de memoria verbal, se encontró una media de 24.1 ± 23.6 , con un puntaje mínimo de 1 y máximo de 75 (rango de 74) (tabla 16). Para determinar la existencia de relación entre las variables *cociente intelectual total* e *índice de memoria de trabajo* en los pacientes diagnosticados con dislexia disfonética se calculó una correlación bivariada obteniéndose un valor de 0.758, con una significancia de 0.05, indicando una correlación fuerte entre ambas variables (tabla 17).

Con la intención de observar la distribución de los datos, se construyó una gráfica de dispersión de puntos (figura 5) en la que es posible observar una relación lineal positiva.

Dado que la correlación obtenida es muy fuerte se calculó el siguiente modelo de regresión lineal:

Modelo de regresión lineal

Objetivo: Analizar si el *índice de memoria de trabajo* explica o predice el *cociente intelectual total* en pacientes con dislexia disfonética.

Se realizó un análisis exploratorio con la finalidad de determinar la viabilidad de un modelo de regresión lineal para predecir o explicar la influencia de la variable independiente o predictora (x) *índice de memoria de trabajo* sobre la variable dependiente (y) *cociente intelectual total*. Al analizar la tabla de resumen del modelo propuesto se encontró un cociente de determinación R^2 de 0.574 y de R^2 ajustado de 0.521, de tal manera que, considerando el valor ajustado que indica el verdadero valor de R^2 tenemos que el 52.1% de la varianza de (y) *cociente intelectual total* está explicada por la variable (x) *índice de memoria de trabajo* (tabla 18).

En la tabla 19, análisis de varianza ANOVA se obtuvo un valor de F de 10.793 y una significancia del modelo estimado de 0.011; indicando que la contribución de la variable predictora (x) *índice de memoria de trabajo* sobre (y) *cociente intelectual total* es de 10.793 y estadísticamente significativa en conjunto. Es decir, las variables funcionan como modelo.

En la tabla 20 de cocientes, se observa el peso predictivo de la variable (*x*) *índice de memoria de trabajo*, de tal manera que considerando los valores del cociente de regresión parcial B, se obtiene que, por cada punto en *índice de memoria de trabajo* la puntuación de *cociente intelectual total* aumenta en promedio 0.47, con un error estándar de 0.143. Por otra parte, analizando el cociente de regresión estandarizada β , el peso de la variable predictora (*x*) *índice de memoria de trabajo* sobre la variable (*y*) *cociente intelectual total* es de 0.758. Considerando el peso de β presentado, se concluye que *índice de memoria de trabajo* es un predictor fuerte o que contribuye de forma importante a la explicación de *cociente intelectual total*; su contribución, es estadísticamente significativa ya que presenta un valor de significancia de 0.011.

Una vez concluido el análisis exploratorio y habiendo comprobado que se trata de un buen modelo de regresión, se procedió a realizar un análisis más profundo.

En este nuevo análisis el resumen del modelo arroja un valor de Durbin-Watson de 1.6, el cual se encuentra en el rango aceptable de independencia de los errores, que va de 1.5 a 2.5, indicando que los errores del modelo no están correlacionados (tabla 21).

En la tabla 22 se observan los intervalos de confianza para el 95% de los casos, en estos intervalos se encuentran los valores reales de predicción de las variables. En el caso de la variable *índice de memoria de trabajo* abarca de [0.140 – 0.802]. Por otra parte, con respecto a la colinealidad entre las variables, se observa que la tolerancia es aceptable, ya que se encuentra por arriba de 0.10 e indica que no hay problemas de colinealidad. En lo que respecta al factor de inflación de la varianza (VIF), se obtiene que ninguna de las variables presenta problemas de colinealidad o multicolinealidad entre variables, ya que se encuentran por debajo de 10.

Al observar la tabla 23 de diagnósticos de colinealidad, se encuentra que el valor obtenido en el índice de condición es 17.524, ubicándose por arriba de 15, indicando ausencia de colinealidad entre las variables; sin embargo, considerando los valores obtenidos previamente en tolerancia y VIF se confirma el supuesto de no colinealidad de las variables.

Al observar las estadísticas de los residuos (tabla 24), se encontró que la media obtenida para residuo y residuo estándar es 0, mientras que la media para residuo estudentizado y residuo eliminado estudentizado es cercana a 0, por tanto, se cumple con el supuesto de normalidad de distribución de los residuos y de la media de residuos con valor de 0. En la misma tabla podemos ver el valor de influencia centrado cuya media se ubica en 0.1 y se encuentra por debajo de 0.50, indicando que no hay puntos de apalancamiento o valores de influencia que estén jalando la distribución de los residuos.

Considerando la gráfica P-P (figura 6) se podría decir que visual y subjetivamente se puede afirmar que se cumple con el supuesto de normalidad.

Al analizar directamente en la base de datos la columna de valores de influencia o puntos de apalancamiento (LEV_1) se encontró que los valores máximos se ubicaron cercanos a 0.40, por lo tanto, los valores se encuentran por debajo de 0.50, de tal manera que, no se encontraron valores de influencia confirmando lo observado previamente en la tabla 46 de estadística de residuos.

A partir del cálculo de este modelo matemático de regresión lineal se obtuvo la ecuación:

$$y = 0.758x + 44.652.$$

A partir de esta ecuación se calcularon los residuales para ver la potencia del modelo lineal a partir del cálculo del error estándar de estimación S_{yx} obteniendo un valor de 27.1, lo cual fortalece este modelo matemático en la predicción de la variable (y) *cociente intelectual total* a partir de la variable (x) *índice de memoria de trabajo*.

Discusión

Dentro de los resultados el tipo de dislexia se encontró que la más común es la dislexia mixta. El cociente intelectual verbal y el índice de memoria de trabajo tuvieron una correlación positiva con el cociente intelectual total en pacientes con dislexia. En particular, el índice de memoria de trabajo explicó el 51.8% de la varianza del cociente intelectual total en cualquier tipo de dislexia; así mismo fue un predictor fuerte del cociente intelectual total. En la dislexia disidética el cociente intelectual verbal predice fuertemente el cociente intelectual total de forma independiente; en la dislexia disfonética el cociente intelectual verbal predice fuertemente el cociente intelectual total de forma independiente; y por último, en la dislexia mixta el cociente intelectual verbal predice fuertemente el cociente intelectual total.

Existen pocos estudios que correlacionen características clínicas y psicométricas de los pacientes con dislexia. Un estudio demostró por primera vez que en los subtipos de dislexia hay diferencias. Los tipos de dislexia se describieron basándose en el modelo de Boder.³² Este modelo clasifica la dislexia en disfonética, disidética, y mixta. Este modelo toma en cuenta la capacidad de lectura y el porcentaje de errores en una prueba de gramática. En un estudio utilizaron el modelo de Boder para clasificar a los pacientes con dislexia y después realizaron un electroencefalograma. Descubrieron que los errores en la lectura y gramática eran distintas entre los grupos. También los pacientes con dislexia disidética tenían una actividad delta y theta mayor en comparación con el grupo de retraso en la lectura no especificada. De hecho, la metodología que realizaron consiguió una muy buena capacidad predictiva para separar pacientes con dislexia vs trastornos de la lectura no específica (ROC, 0.73)³³. Sin embargo, no existen estudios que correlacionen el cociente intelectual o que lo comparen entre subtipos de dislexia. Nuestro estudio sugiere que el cociente intelectual total en pacientes con dislexia independientemente del subtipo correlaciona de forma fuerte con el cociente intelectual verbal y el índice de memoria de trabajo.

La dislexia es un trastorno del aprendizaje común que se presenta hasta en el 5-10% de los pacientes en edad escolar². Se han descrito diferentes tipos de dislexia. La dislexia diseidética se caracteriza por que los pacientes presentan dificultad para percibir las palabras completas y decodificarlas; por lo que suelen tener dificultad para leer de forma rápida y global y suelen deletrear con lentitud las palabras.

En nuestro estudio, la dislexia diseidética la tenía el 17.9% de la muestra. Por otra parte, la dislexia disfonética, se caracteriza por que los pacientes tienen dificultad para la decodificación letra-sonido. Los pacientes no pueden identificar los fonemas de las palabras y por ende no pueden pronunciar correctamente las palabras por confusiones auditivas de las letras. La dislexia mixta, presenta características de la dislexia diseidética y disfonética. En nuestro estudio, la dislexia mixta fue la más común (64.3%).

El cociente intelectual es un estimador de inteligencia general, en los distintos subtipos de dislexia, el cociente intelectual total fue predicho diferente. Por ejemplo, en la dislexia diseidética y en la dislexia mixta, el cociente intelectual verbal fue la variable que mayormente predijo el cociente intelectual total: 77.1% y 52%, respectivamente. Mientras que en la dislexia disfonética la variable que mayormente predijo el cociente intelectual total fue el índice de memoria de trabajo: 52%.

Conclusión

En conclusión, nuestro estudio sugiere que el cociente intelectual total tiene una relación positiva fuerte con otros parámetros de funcionalidad (ej. cociente intelectual verbal e índice de memoria de trabajo) en pacientes con dislexia independientemente del subtipo. Este estudio sugiere que los subtipos de dislexia tienen capacidades distintas para predecir el cociente intelectual total de un individuo. Por este motivo es de gran valor el poder llegar a esta resolución porque nos da más indicios de cómo podemos abordar al paciente y las diferentes opciones de tratamiento que le podemos brindar. Con un adecuado tratamiento y rehabilitación los pacientes con dislexia pueden tener mejoría notables. Sin embargo, una limitación importante del estudio es que no tenemos forma de medir si estas diferencias son propiamente por el subtipo de dislexia o por características clínicas ajenas a la dislexia. Existen pocos estudios que comparen las características clínicas, cociente intelectual total, cociente intelectual verbal e índice de memoria de trabajo en paciente con dislexia y de sus subtipos por lo que éste estudio agrega información valiosa a la literatura.

Referencias bibliográficas

1. Giovagnoli G, Vicari S, Tomassetti S, Menghini D. The role of visual-spatial abilities in dyslexia: Age differences in children's reading?. *Frontiers in psychology*. 2016 Dec 21;7:1997.
- 2.- Yang L, Li C, Li X, Zhai M, An Q, Zhang Y, Zhao J, Weng X. Prevalence of Developmental Dyslexia in Primary School Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Sciences*. 2022 Feb 10;12(2):240.
3. Kang JG, Lee SH, Park EJ, Leem HS. Event-related potential patterns reflect reversed hemispheric activity during visual attention processing in children with dyslexia: A preliminary study. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*. 2016 Feb;14(1):33.
4. Guidi LG, Velayos-Baeza A, Martinez-Garay I, Monaco AP, Paracchini S, Bishop DV, Molnár Z. The neuronal migration hypothesis of dyslexia: A critical evaluation 30 years on. *European Journal of Neuroscience*. 2018 Nov;48(10):3212-33.
- 5.- Turker S, Reiterer SM, Schneider P, Seither-Preisler A. Auditory cortex morphology predicts language learning potential in children and teenagers. *Frontiers in neuroscience*. 2019 Aug 7; 13:824.
- 6.- Cano Vegas, Tábata. Genes candidatos al futuro desarrollo de dislexia relacionados con el sistema auditivo. (2021). <http://hdl.handle.net/10854/6931>
- 7.- Boder E. Developmental dyslexia: A diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1973 Oct;15(5):663-87.
- 8.- Rosales-Villareal B, Reyna-Moreira V, Ramírez-Rodríguez W. La dislexia como trastorno del aprendizaje en la educación básica. *Polo del Conocimiento*, 3 (3), 233-245.
- 9.- Lewandowska M, Milner R, Ganc M, Włodarczyk E, Skarżyński H. Attention dysfunction subtypes of developmental dyslexia. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2014;20:2256.

- 10.- Lukov L, Friedmann N, Shalev L, Khentov-Kraus L, Shalev N, Lorber R, Guggenheim R. Dissociations between developmental dyslexias and attention deficits. *Frontiers in psychology*. 2015 Jan 12;5:1501.
- 11.- CONEO EM, MARTÍNEZ CM, AMED EJ. Atención visual y auditiva y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de secundaria.
- 12.- Fernández E. El lugar de Alexander Luria en la historia de la dialéctica. *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*. 2018;57(148):149-63.
13. Van der Kleij SW, Segers E, Groen MA, Verhoeven L. Post-treatment reading development in children with dyslexia: The challenge remains. *Annals of Dyslexia*. 2019 Oct;69(3):279-96.
14. Stein J. Dyslexia: the role of vision and visual attention. *Current developmental disorders reports*. 2014 Dec;1(4):267-80.
15. de Wit E, van Dijk P, Hanekamp S, Visser-Bochane MI, Steenbergen B, van der Schans CP, Luinge MR. Same or different: The overlap between children with auditory processing disorders and children with other developmental disorders: A systematic review. *Ear and Hearing*. 2018 Jan;39(1):1.
- 16.- Döhla D, Willmes K, Heim S. Cognitive profiles of developmental dysgraphia. *Frontiers in psychology*. 2018 Nov 22;9:2006.
- 17.- Banfi C, Kemény F, Gangl M, Schulte-Körne G, Moll K, Landerl K. Visual attention span performance in German-speaking children with differential reading and spelling profiles: No evidence of group differences. *PLoS One*. 2018 Jun 18;13(6):e0198903.
- 18.- Zhao J, Liu M, Liu H, Huang C. Increased deficit of visual attention span with development in Chinese children with developmental dyslexia. *Scientific reports*. 2018 Feb 16;8(1):1-3.
- 19.- Zoubrinetzky R, Collet G, Nguyen-Morel MA, Valdois S, Serniclaes W. Remediation of allophonic perception and visual attention span in developmental dyslexia: A joint assay. *Frontiers in Psychology*. 2019 Jul 16;10:1502.

- 20.- Bosch-Bayard J, Peluso V, Galan L, Valdes Sosa P, Chiarenza GA. Clinical and electrophysiological differences between subjects with dysphonetic dyslexia and non-specific reading delay. *Brain Sciences*. 2018 Sep 10;8(9):172.
- 21.- Afonso O, Suárez-Coalla P, Cuetos F. Writing impairments in Spanish children with developmental dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. 2020 Mar;53(2):109-19.
- 22.- Winner E, von Karolyi C, Malinsky D, French L, Seliger C, Ross E, Weber C. Dyslexia and visual-spatial talents: Compensation vs deficit model. *Brain and language*. 2001 Feb 1;76(2):81-110.
- 23.- Ángel ÁL, Zarabozo D, González-Reyes AL, Villaseñor EM. La dislexia en hispanohablantes: un problema que persiste a lo largo de la escuela primaria. *Revista Mexicana de Psicología*. 2010;27(1):45-54.
- 24.- Albuja Chaves, S. E. Elaboración de una batería de evaluación neuropsicológica infantil breve. (2013). <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2436>.
- 25.- De Clercq-Quaegebeur M, Casalis S, Lemaitre MP, Bourgois B, Getto M, Vallée L. Neuropsychological profile on the WISC-IV of French children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. 2010 Nov;43(6):563-74.
- 26.- American Psychiatric Association, *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)*, 2014). 5ª Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana
27. Alves DC, Casella EB, Ferraro AA. Rendimiento ortográfico de escolares con dislexia del desarrollo y dislexia del desarrollo asociada al trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *InCoDAS 2016 Mar (Vol. 28, pp. 123-131)*. Sociedad Brasileña de Logopedia.
- 28.- Alt M, Gray S, Hogan TP, Schlesinger N, Cowan N. Spoken word learning differences among children with dyslexia, concomitant dyslexia and developmental language disorder, and typical development. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*. 2019 Oct 10;50(4):540-61.
- 29.- Rotsika V, Vlassopoulos M, Legaki L, Sini A, Rogakou E, Sakellariou K, Pehlivanidou H, Anagnostopoulos DC. The WISC-III profile in Greek children with learning disabilities:

Different language, similar difficulties. *International Journal of Testing*. 2009 Aug 28;9(3):271-82.

30.- Gathercole SE, Baddeley AD. Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of memory and language*. 1990 Jun 1;29(3):336-60.

31.- Eckert MA, Leonard CM, Richards TL, Aylward EH, Thomson J, Berninger VW. Anatomical correlates of dyslexia: frontal and cerebellar findings. *Brain*. 2003 Feb 1;126(2):482-94.

32.- Flynn JM, Deering WM. Subtypes of dyslexia: investigation of Boder's system using quantitative neurophysiology. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1989 Apr;31(2):215-23.

33.- Bosch-Bayard J, Peluso V, Galan L, Valdes Sosa P, Chiarenza GA. Clinical and electrophysiological differences between subjects with dysphonetic dyslexia and non-specific reading delay. *Brain Sciences*. 2018 Sep 10;8(9):172.

Anexos

Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROTOCOLO DE INVESTIGACION						
Actividades	Septiembre 2019	Octubre 2020- mayo 2021	Junio 2021	Julio- diciembre 2021	Enero- junio 2022	Julio 2022
Propuesta de trabajo INR-LGII	XX					
Redacción del protocolo		XX				
Presentación al comité de investigación INR-LGII			XX			
Revisión de expedientes				XX		
Análisis de resultados					XX	
Reporte final						XX

Tablas y graficas

Tabla 1 Puntuación del cociente intelectual total

69<	Discapacidad cognitiva
70-79	Inteligencia limite
80-89	Inteligencia normal baja
90-109	Inteligencia normal media
110-119	Inteligencia normal alta
100-129	Inteligencia normal superior

Tabla 2. Sexo de los pacientes

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	41	73.2
Femenino	15	26.8
Total	56	100

Tabla 3. Grado escolar de los pacientes

	Frecuencia	Porcentaje
Primero de primaria	4	7.1
Segundo de primaria	19	33.9
Tercero de primaria	18	32.1
Cuarto de primaria	10	17.9
Sexto de primaria	4	7.1
Segundo de secundaria	1	1.8
Total	56	100

Grafica 1. Grado escolar de pacientes

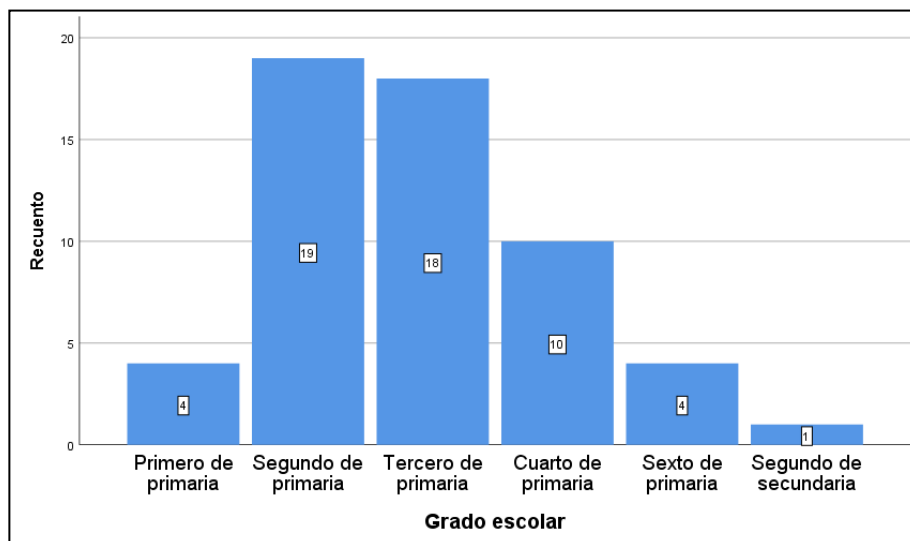


Tabla 4. Correlación bivariada

	CI total	Índice memoria de trabajo
CI total	1	
Índice memoria de trabajo	.726**	1

Figura 1. Gráfico de dispersión de puntos

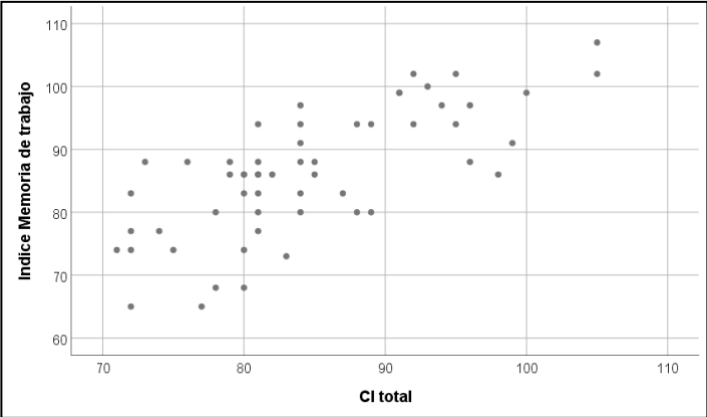


Tabla 5. Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.726 ^a	.527	.518	5.918

a. Predictores: (Constante), índice de memoria de trabajo

b. Variable dependiente: CI total

Tabla 6. Análisis de varianza ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2108.235	1	2108.235	60.193	.000 ^b
	Residuo	1891.318	54	35.024		
	Total	3999.554	55			

a. Variable dependiente: CI total

b. Predictores: (Constante), índice de memoria de trabajo

Tabla 7. Cocientes^a

Modelo		Cocientes no estandarizados		Cocientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	31.048	6.946		4.470	.000
	Índice de memoria de trabajo	.621	.080	.726	7.758	.000

a. Variable dependiente: CI total

Tabla 8. Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	.726 ^a	.527	.518	5.918	2.257

a. Predictores: (Constante), índice de memoria de trabajo

b. Variable dependiente: CI total

Tabla 9. Estadísticas de residuos^a

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	N
Valor pronosticado	71.38	97.44	84.59	6.191	56
Valor pronosticado estándar	-2.133	2.076	.000	1.000	56
Error estándar de valor pronosticado	.791	1.877	1.076	.306	56
Valor pronosticado corregido	70.75	96.64	84.55	6.202	56
Residuo	-12.653	13.588	.000	5.864	56
Residuo estándar	-2.138	2.296	.000	.991	56
Residuo estudentizado	-2.158	2.317	.004	1.008	56
Residuo eliminado	-12.890	13.835	.044	6.068	56
Residuo eliminado estudentizado	-2.236	2.419	.006	1.023	56
Distancia Mahal.	.001	4.551	.982	1.207	56
Distancia de Cook	.000	.116	.018	.024	56
Valor de influencia centrado	.000	.083	.018	.022	56

a. Variable dependiente: CI total

Figura 2. Gráfico P-P de cociente intelectual total

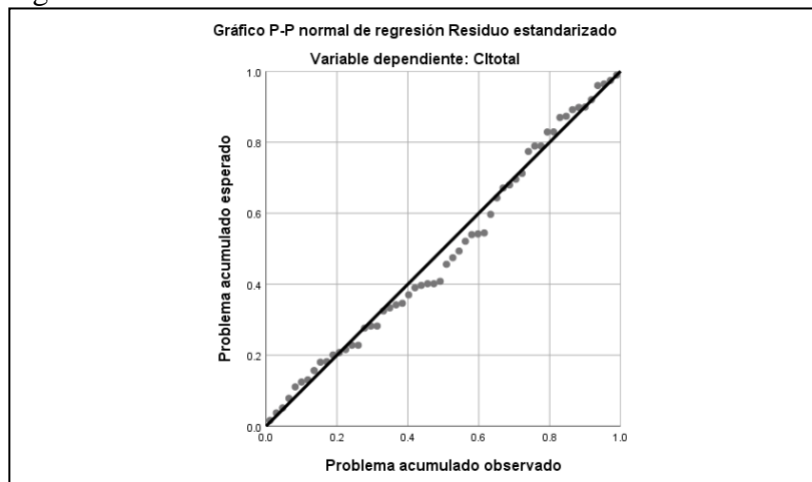


Tabla 10. Sexo de los pacientes con diagnóstico de dislexia disidética

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	9	90
Femenino	1	10
Total	10	100

Tabla 11. Correlación bivariada		
	CI total	CI verbal
CI total	1	
CI verbal	.892**	1

Figura 5. Gráfico de dispersión de puntos

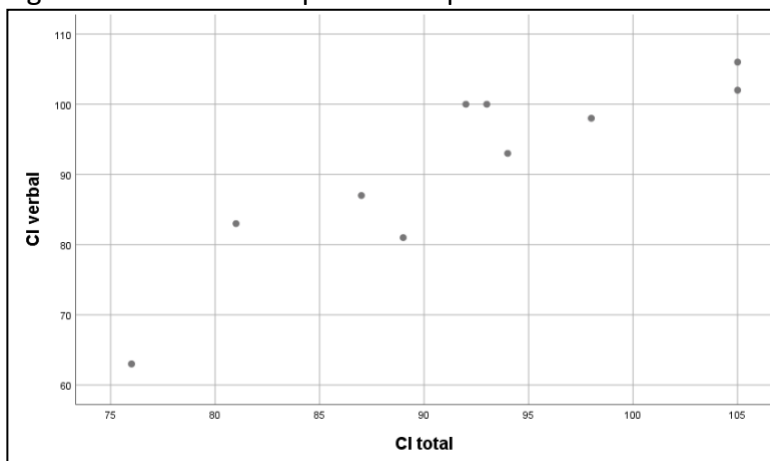


Tabla 12. Correlación bivariada

		CI total	CI verbal
CI total	Correlación de Pearson	1	
CI verbal	Correlación de Pearson	.892**	1

Tabla 13. Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.892 ^a	.796	.771	4.488
a. Predictores: (Constante), CI verbal				
b. Variable dependiente: CI total				

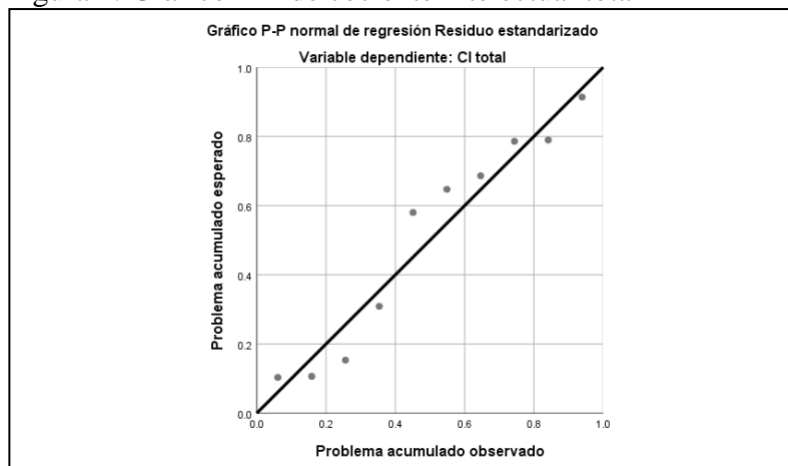
Tabla 14. Análisis de varianza ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	628.857	1	628.857	31.220	.001 ^b
	Residuo	161.143	8	20.143		
	Total	790.000	9			
a. Variable dependiente: CI total						
b. Predictores: (Constante), CI verbal						

Tabla 15. Cocientes^a

Modelo		Cocientes no estandarizados		Cocientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	33.354	10.592		3.149	.014
	CI verbal	.642	.115	.892	5.587	.001
a. Variable dependiente: CI total						

Figura 4. Gráfico P-P de cociente intelectual total



Estadística descriptiva de la edad de los pacientes diagnosticados con dislexia disfonética

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	DE	Varianza	Asimetría	Curtosis
Edad	10	8	7	15	9.3	2.452	6.011	1.433	2.615

Tabla 16. Grado escolar de los pacientes diagnosticados con dislexia disfonética

	Frecuencia	Porcentaje
Primero de primaria	2	20
Segundo de primaria	3	30
Tercero de primaria	1	10
Cuarto de primaria	3	30
Sexto de primaria	1	10
Total	10	100

Figura 5. Gráfico de dispersión de puntos

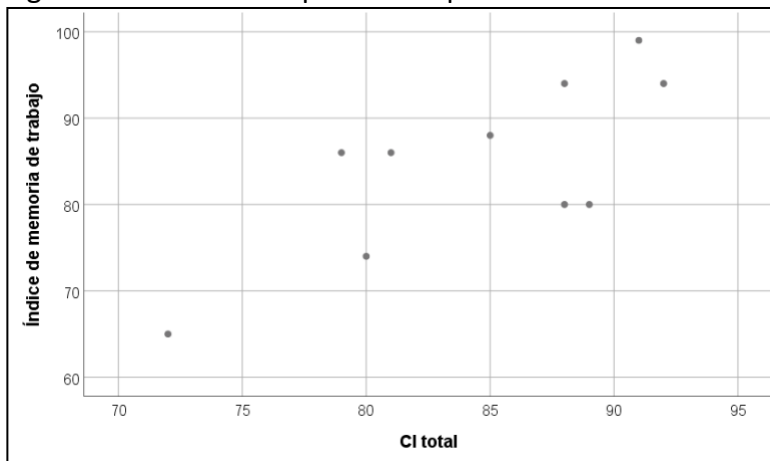


Tabla 17. Correlación bivariada			
		CI total	Índice de memoria de trabajo
CI total		1	
Índice de memoria de trabajo		.758*	1

Tabla 18. Correlación bivariada			
		CI total	Índice de memoria de trabajo
CI total	Correlación de Pearson	1	.758*
	N	10	10
Índice de memoria de trabajo	Correlación de Pearson	.758*	1
	N	10	10

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 19. Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.758 ^a	.574	.521	4.392
a. Predictores: (Constante), Índice de memoria de trabajo				
b. Variable dependiente: CI total				

Tabla 20. Análisis de varianza ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	208.188	1	208.188	10.793	.011 ^b
	Residuo	154.312	8	19.289		
	Total	362.500	9			
a. Variable dependiente: CI total						
b. Predictores: (Constante), índice de memoria de trabajo						

Tabla 21. Cocientes^a

Modelo		Cocientes no estandarizados		Cocientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	44.652	12.208		3.657	.006
	Índice de memoria de trabajo	.471	.143	.758	3.285	.011
a. Variable dependiente: CI total						

Tabla 22. Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	.758 ^a	.574	.521	4.392	1.615
a. Predictores: (Constante), índice de memoria de trabajo					
b. Variable dependiente: CI total					

Tabla 23. Cocientes^a

Modelo		Cocientes no estandarizados		Cocientes estandarizados	t	Sig.	95.0% intervalo de confianza para B		Estadísticas de colinealidad	
		B	Desv. Error	Beta			Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	VIF
1	(Constante)	44.652	12.208		3.657	.006	16.500	72.805		
	Índice de memoria de trabajo	.471	.143	.758	3.285	.011	.140	.802	1.000	1.000
a. Variable dependiente: CI total										

Tabla 24. Diagnósticos de colinealidad^a

Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de varianza	
				(Constante)	Índice de memoria de trabajo
1	1	1.994	1.000	.00	.00
	2	.006	17.524	1.00	1.00

a. Variable dependiente: CI total

Tabla 25. Estadísticas de residuos^a

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	N
Valor pronosticado	75.27	91.28	84.50	4.810	10
Valor pronosticado estándar	-1.919	1.410	.000	1.000	10
Error estándar de valor pronosticado	1.403	3.135	1.891	.561	10
Valor pronosticado corregido	78.66	91.42	84.75	4.313	10
Residuo	-6.159	6.667	.000	4.141	10
Residuo estándar	-1.402	1.518	.000	.943	10
Residuo estudentizado	-1.480	1.620	-.022	1.032	10
Residuo eliminado	-6.860	7.598	-.246	5.052	10
Residuo eliminado estudentizado	-1.625	1.849	-.004	1.110	10
Distancia Mahal.	.019	3.684	.900	1.161	10
Distancia de Cook	.001	.586	.117	.177	10
Valor de influencia centrado	.002	.409	.100	.129	10

a. Variable dependiente: CI total

Figura 6. Gráfico P-P de cociente intelectual total

