



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas
neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”*

Septiembre 16, 17 y 10 de 2015



NUEVAS FRONTERAS EN LA EVALUACIÓN COGNITIVA Y DEL LENGUAJE: EL USO DE TECNOLOGÍA DE PUNTA PARA EL RASTREO OCULAR

María Fernanda Lara Díaz, MSc., PhD.

Profesora Asociada

Departamento de Comunicación Humana

Universidad Nacional de Colombia

mflarad@unal.edu.co

Resumen

Diferentes estudios han evidenciado diferencias en las respuestas de niños con diferentes desórdenes de tipo evolutivo (Trastorno Específico del Lenguaje, Deficiencia Auditiva, Discapacidad Cognitiva, Dislexia, Déficit de Atención e Hiperactividad) cuando la evaluación se realiza mediante paradigmas alternativos como las pruebas computarizadas o el análisis del rastreo ocular (*eye tracking*) versus las pruebas tradicionales con lápiz y papel. En esta conferencia se presentarán los resultados de investigaciones originales realizadas por diferentes equipos de trabajo, entre ellos el del Grupo de Neurociencias y del Laboratorio de Neurociencia Cognitiva y Comunicación de la Universidad Nacional de Colombia.

Los retos de la evaluación:

Los procesos de evaluación y diagnóstico de la cognición y el lenguaje en niños supone diferentes retos que van desde la selección y uso de pruebas

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 18 de 2015*



estandarizadas, la valoración basada en criterios de referencia, observaciones comportamentales hasta las dificultades en la subjetividad que suele presentarse en la interpretación de los resultados que ofrecen dichas herramientas.

En el contexto colombiano y latinoamericano es frecuente el uso de pruebas estandarizadas que no han sido diseñadas específicamente para la población presentando problemas de confiabilidad. Incluso varias de las pruebas utilizadas tradicionalmente en las consultas de neuropsicólogos, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionales, entre otros, no han sido debidamente estudiadas ni analizadas, ofreciendo así, resultados erróneos o imprecisos.

Si bien diferentes equipos interdisciplinarios se han aproximado a la construcción de pruebas de evaluación validas y confiables, suelen persistir problemas relacionados con los tamaños de las muestras y la normativización de variables lingüísticas y contextuales propias de las poblaciones latinoamericanas.

Otras dificultades involucradas en la evaluación de los niños con dificultades cognitivas y de lenguaje consiste en los niveles de atención requeridos en el proceso de evaluación, la inteligibilidad en sus respuestas y las demandas externas que supone el valorar el desempeño en tareas a menudo artificiales poco relacionadas con los contextos tradicionales como la escuela o el hogar. En este tipo de tareas de evaluación se puede presentar incapacidad para entender la tarea o problemas generales de inhibición o de velocidad de procesamiento {Maguire, 2014 #16}. Estos aspectos se hacen críticos en niños menores de tres años, niños con dificultades motrices que limitan la inteligibilidad de su habla, niños con pérdidas auditivas y niños altamente comprometidos cognitivamente.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



En los casos mencionados anteriormente pueden darse confusiones en la interpretación de sus respuestas tanto en ambientes clínicos como investigativos.

La técnica del *eye-tracking*:

Diferentes avances tecnológicos han permitido refinar el análisis del comportamiento humano, uno de ellos es el relacionado con el rastreo ocular (*eye tracking*). Este es un método objetivo que puede reflejar el procesamiento cognitivo a través de las métricas de movimiento {Djamasbi, 2010 #17}. El *EyeTracking* ha sido ampliamente utilizado en la interacción Humano-Maquina (*HCI Human-ComputerInteraction*) mediante estudios en los que se analiza como los movimientos oculares puede reflejan el modo de búsqueda visual, lo cual es importante en la comprensión de diferentes mecanismos de procesamiento cognitivo tales como la percepción, atención y memoria {Wang, 2014 #18}.

Igualmente los movimientos oculares han sido descritos como un parámetro de medición de la capacidad y la experticia en diferentes contextos demostrando múltiples aplicaciones. Por ejemplo en la práctica médica se han investigado los movimientos oculares de los cirujanos, de los radiólogos, en la práctica de la enfermería, en jugadores de futbol, en la conducción de motocicletas, vehículos y aviones, entre muchos otros {Tien, 2014 #19}. Otras aplicaciones frecuentes están relacionadas con el comportamiento del consumidor y sus preferencias, usabilidad de dispositivos electrónicos y páginas web, estudios de seguridad, etc. Entre sus aplicaciones mas tradicionales se encuentran campos como la oftalmología, las neurociencias, la psicolingüística, estudios sobre lectura y análisis del comportamiento de primates no humanos.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



El equipo (eye-tracker) y su software

El *eyetracking* es un método no invasivo que ayuda a observar diferentes procesos cognitivos como la atención visual espacial, la percepción, la memoria y el lenguaje. Sus mediciones ayudan a examinar procesos socioemocionales como la motivación, la respuesta a diferentes tipos de recompensa y aspectos del procesamiento de la información social.

El *eyetracker* permite observar variables que de otra forma serían muy difíciles de analizar tales como el comportamiento ante estímulos estáticos y dinámicos. Dado que los sustratos neurales de los movimientos oculares están muy bien establecidos es posible hacer inferencias sobre cómo el cerebro procesa la información {Karatekin, 2007 #33}.

Los *eyetrackers* actuales son dispositivos no invasivos que permiten obtener información desde los seis meses de edad aproximadamente. El dispositivo de *eyetracker* está compuesto por un monitor con un sistema integrado de luz infrarroja cuya función es detectar de manera precisa la posición, movimiento y tiempo de permanencia de la mirada en un punto concreto de la pantalla. Al dispositivo subyace un software que se encarga de registrar y analizar la información obtenida.

Igualmente las gafas hacen parte de la última tecnología de *eyetracker* móvil. Estas permiten capturar de manera natural el comportamiento de los sujetos frente a determinadas situaciones o productos. El diseño portátil y ultraligero permite la investigación en ambientes naturales {Universidad Nacional de Colombia, 2014 #24}.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimos investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



¿Qué datos registra principalmente el eye-tracker?

El eye-tracker registra entre otros el tiempo observando partes de la pantalla, el orden y rapidez en que quedan percibidos las zonas de interés y las reacciones de la pupila. Las métricas del dispositivo incluyen los movimientos sacádicos, antisacádicos, movimientos de búsqueda, seguimiento de escenas/caras y pupilometría.

Las sacadas son movimientos oculares inconscientes que ubican los estímulos en la visión foveal (área encargada de la visión de alta resolución). Normalmente una sacada consiste con el espacio de atención visual espacial dedicado a los objetos. Dichas sacadas pueden dividirse en externas e internas. Las externas se evalúan cuando se le solicita a la persona que observe un estímulo visual tan pronto como aparezca en la pantalla. Las sacadas internas se presentan en ausencia del estímulo visual. En general las sacadas son rápidas y con un rango de amplitud variables. De otra parte, los movimientos antisacádicos se producen en posición opuesta a la aparición del estímulo visual y son indicadores de inhibición, las sacadas guiadas por la memoria miden la precisión de la memoria de trabajo visoespacial. Las tareas de predicción de las sacadas permiten observar la habilidad para formar representaciones internas del objetivo y predecir su ocurrencia y las tareas de fijación activa evalúan la habilidad para mantener la fijación, es decir la atención sostenida {Karatekin, 2007 #33}.

Otra métrica es la búsqueda (*smoothpursuit*) estos movimientos son mas lentos y están diseñados para mantener es estímulo en la fóvea. Estos movimientos están

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



bajo el control voluntario ya que el observador decide si seguir o no seguir a un estímulo en movimiento. En general con este tipo de movimientos es posible evaluar la eficiencia del sistema de búsqueda y su interacción con el sistema sacádico así como el seguimiento de información *top-down* y *bottom-up*.

Las tareas de percepción de escenas o caras utilizan comúnmente la medición de la localización, duración y secuencia de las fijaciones, evaluando las áreas de interés del participante y finalmente las tareas de fijación pupilar evalúan la localización de los estímulos y la velocidad del procesamiento.

Estudios en el poblaciones típicas:

Una gran variedad de estudios han analizado las variaciones de las métricas anteriormente descritas en función del ciclo vital. Aspectos como el desarrollo de las funciones ejecutivas han sido los que más han suscitado el interés de los neuropsicólogos. Aspectos como los cambios en la memoria de trabajo y la capacidad inhibitoria en función de la edad {Salman, 2006 #34;Fischer, 1997 #35;Eenshuistra, 2007 #36}.

El estudio de los movimientos oculares también se ha utilizado para examinar como los niños interpretan y resuelven ambigüedades lingüísticas {Trueswell, 1999 #37}. El *eye-tracker* ha sido muy útil en la evaluación de niños pequeños. La resolución de un ambigüedad depende de si los participantes utilizan información del contexto o no, se ha encontrado que es menos probable que un niño revise las interpretaciones originales y coordina la información lingüística y contextual.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 18 de 2015*



En el campo del alfabetismo emergente o inicial, se ha examinado el rol de la lectura compartida. Los niños de 48 a 61 meses miran más los libros con ilustraciones, demostrando que más que promover la conciencia de lo impreso, como se pensó originalmente, los niños se fijan en las ilustraciones (Evans, 2005 #38; Justice, 2005 #39).

En el campo de la psicología del desarrollo el *eye-tracking* ha sido utilizado para comprender mejor el comportamiento en bebés, en paradigmas como por ejemplo el de la mirada preferente (Hollich, 1999 #14). En este tipo de tareas se da a escoger al niño entre dos muestras visuales y se observan sus preferencias. Este paradigma se ha utilizado para analizar la cognición infantil y sus juicios sobre número y discriminación por forma tamaño y color (Karmiloff, 2005 #25). También se han analizado las preferencias de los bebés por los rostros humanos y que pueden distinguir a edades tempranas. Por ejemplo, un reciente estudio encontró que los bebés desde los siete meses pueden identificar las caras por género diferenciando si se trata de caras masculinas o femeninas (Righi, 2014 #20).

Medición de la carga de trabajo cognitivo con Eye-tracker

El término carga cognitiva se utiliza en psicología cognitiva para referir la carga relacionada con el control ejecutivo de la memoria de trabajo. La carga de trabajo cognitivo se estudia a menudo en uno de los dos paradigmas, la demanda de una tarea (procesamiento de información del entorno a partir de los conocimientos previos, actividad de rememoración, de razonamiento y búsqueda de soluciones, etc.) o de la demanda de doble tarea.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



Los dispositivos de rastreo ocular pueden ayudar a medir la carga de trabajo cognitivo de una actividad por medio de cambios en el diámetro de la pupila, frecuencia de parpadeo, la duración del parpadeo, movimientos sacádicos, velocidad, duración de fijación, la tasa de fijaciones y lugares de fijación {Niezgoda, 2015 #26}.

El tamaño de la pupila es uno de los indicadores más utilizados de carga de trabajo, y desde hace tiempo se ha reconocido en una variedad de tareas cognitivas, tales como problemas aritméticos y tareas lingüísticas. Se calcula como el cambio porcentual en el diámetro de la pupila debido a la variabilidad de diámetro de la pupila entre los humanos. Aparte de la actividad cognitiva, tamaño de la pupila se ve afectada por las condiciones de iluminación. En condiciones de iluminación estables, aumenta el tamaño de la pupila con una carga de trabajo cognoscitiva creciente {Tsai, 2007 #27}.

Los análisis de las fijaciones se aplican también a la evaluación del esfuerzo mental. Por ejemplo, las duraciones de fijación más cortas pueden ser indicativos de un mayor estrés y una alta carga de trabajo cognitivo asociado {Holmqvist, 2011 #28}.

Estudios en poblaciones atípicas

Hasta el momento se ha acumulado un gran cuerpo de evidencia en diferentes desordenes: la esquizofrenia {Broerse, 2001 #46;Holzman, 2000 #47;Reuter, 2004 #48}; las dificultades de aprendizaje {Desroches, 2006 #49;Fukushima, 2005

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 18 de 2015*



{Lasker, 2003 #52}, el desorden obsesivo compulsivo {Rosenberg, 1997 #53}, el síndrome de Turner y X frágil {Lasker, 2007 #54} y la depresión y ansiedad {Jazbec, 2005 #55}.

A continuación se describen los resultados de algunas investigaciones en el espectro autista, la dislexia, el déficit de atención e hiperactividad y la deficiencia auditiva.

Espectro Autista:

En desórdenes evolutivos tales como el autismo la técnica del *eye-tracking* ha permitido confirmar que los niños con trastorno del espectro autista fijan la atención durante menos tiempo en el rostro de las personas en comparación a niños con un desarrollo normal {Falck-Ytter, 2015 #15}. Incluso desde los seis meses de edad se presenta un patrón de preferencia visual diferencial {Merin, 2007 #7}.

Dislexia:

El *eye-tracking* ha sido ampliamente utilizado en el estudio de la lectura. Si bien existe un consenso en la comunidad científica en cuanto al origen lingüístico de la dislexia {Vellutino, 2004 #4} se han encontrado diferencias en los patrones visioatencionales en los niños con dificultades específicas en la lectura, tales como la amplitud en los movimientos sacádicos {Li, 2011 #21}.

Déficit de atención:

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas
neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



Uno de los rasgos centrales del déficit de atención están en las dificultades en la inhibición y las funciones ejecutivas. Se ha encontrado de las personas con estas características muestran mas sacadas prematuras y errores en tareas antisacádicas que indican dificultades en la inhibición. Otros estudios han encontrado dificultades en funciones de bajo nivel más que dificultades en las funciones ejecutivas ampliando el debate sobre la naturaleza de este déficit {Willcutt, 2005 #45}. Otro grupo de estudios se han concentrado en observar los efectos de la medicación en el déficit. Estos estudios presentan en su mayoría dificultades metodológicas y no son concluyentes {Klein, 2002 #42; O’Driscoll, 2005 #43; Mostofsky, 2001 #44}.

Deficiencia auditiva:

Teniendo en cuenta que el lenguaje es multimodal (auditivo-visual-kinestésico), este estudio de Sandgren y otros analizo los movimientos oculares como una estrategia paralingüística activa durante la conversación. En este estudio entre otros hallazgos relevantes se encontró que los niños con pérdidas auditivas fijan la mirada en la cara específicamente, e igualmente se confirman hipótesis acerca del déficit en cuanto a vocabulario y comportamiento similar a niños con Trastorno Especifico del Lenguaje {Sandgren, 2013 #16}.

Otras investigaciones:

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



Los dispositivos EyeTracker son utilizados en investigación como por ejemplo para determinar la atención visual en rostros con labio fisurado corregido {Schijndel, 2015 #22}.

Igualmente se han realizado estudios para determinar la preferencia por imágenes de la naturaleza más que por imágenes de entornos construidos, y el comportamiento de movimiento ocular y la atención son significativamente diferentes a través de estas categorías {Valtchanov, 2015 #6; Berto, 2008 #7} Esto puede ser relevante en cuanto a la evaluación del lenguaje y sugerir cambios en cuanto a las imágenes utilizadas en pruebas estandarizadas.

Las relaciones sociales y aspectos como la soledad intervienen en la forma como se procesan los eventos a través de los ojos. Los adultos solitarios tienden a fijar la mirada primero en imágenes amenazantes y mostraron un estilo de visualización evasiva {Bangee, 2014 #1}.

Ventajas de la evaluación con eyetracker

En la evaluación de los distintos procesos del lenguaje y en casos difíciles de evaluar como por ejemplo el déficit cognitivo, datos adicionales que proporciona esta herramienta son muy útiles para determinar el diagnóstico y las posibilidades de intervención más apropiadas.

Como por ejemplo, a través del Eyetracker si un objeto es difícil de procesar, entonces la fijación dura más tiempo de lo que sería si el objeto era fácil de procesar {Just, 1976 #9}.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



En el campo de la educación, un estudio realizado en Alemania por Rey {, 2014 #5} con 55 estudiantes mostró que al presentar texto acompañado con imágenes interesantes, estas producían peor rendimiento en el corto plazo pero mejor efecto de recordación en el largo plazo, a través del Eyetracker se midieron el tiempo de fijación en el texto y en las imágenes interesantes mostrando una de las aplicaciones del rastreo ocular en el aprendizaje {Rey, 2014 #24}.

Igualmente el *eye-tracker* brinda herramientas para la evaluación de los procesos de la atención visual en un evento ya sea de tipo estático o dinámico, a través de las fijaciones se puede observar el reconocimiento de los objetos, la clasificación de escenas, las áreas de interés, los modelos de exploración (*top-down/bottom-up*), siendo este un campo en el cual falta mucho por indagar {Hua, 2015 #22}.

Las limitaciones del eyetracker:

Una de las limitaciones de la técnica consiste en las diferencias que se presentan entre las situaciones experimentales de laboratorio y los contextos reales.

El Laboratorio de Neurociencia Cognitiva y Comunicación y la Clínica de Aprendizaje y Rendimiento Escolar de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia:

El laboratorio de Neurociencia y Comunicación se crea en el año 2014 como un espacio de encuentro para investigadores de diversas áreas cuyo interés esté

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



próximo a las neurociencias y el lenguaje. El equipo de trabajo está conformado por profesores de las Facultades de Medicina, Artes, Ingeniería, Ciencias Humanas y Economía. El Laboratorio está dotado con equipos de alta tecnología para el análisis del comportamiento humano tales como un rastreador visual (eye tracking) de escritorio y otro portátil (eye tracking glasses). El Laboratorio también cuenta con equipos para Biofeedback y Neurofeedback.

Actualmente, presta servicios de diagnóstico a pacientes con discapacidades múltiples, a empresas, agencias de publicidad, editoriales y entidades gubernamentales. En investigación los grupos de Neurociencias, CEIBA, IllatioMimapro y otros de las Facultades de Medicina, Artes, Ingeniería, Ciencias Humanas y Economía desarrollan proyectos de investigación. Se han llevado a cabo actividades de los pregrados en Fonoaudiología, Terapia Ocupacional, Medicina, Diseño Grafico, Ingeniería de Sistemas, Economía y Psicología y en los posgrados en Neurociencias, Discapacidad e Inclusión Social, Neuropediatría y Psicología. Es la sede del Semillero de Investigación en Neurociencia Cognitiva que funciona desde 2008 adscrito al pregrado en Fonoaudiología. La inversión total fue de \$350.000.000 y funciona en el Laboratorio 165 de la Facultad de Medicina.

La Clínica de Aprendizaje y Rendimiento Escolar consiste en un espacio interdisciplinario en el que docentes y estudiantes de Pediatría, Neuropediatría, Neuropsicología y Fonoaudiología valoran niños y adolescentes con problemas en el rendimiento escolar y proponen alternativas de manejo.

La consulta se realiza una vez a la semana. Al finalizar la jornada los profesionales se reúnen en una junta para realizar informe diagnóstico y recomendaciones en

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas
neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 18 de 2015



consenso para el consultante. Algunos usuarios son citados en otras sesiones de evaluación para complementar la valoración por fonoaudiología o neuropsicología.

En el desarrollo de la ponencia se presentarán dos estudios de caso que ilustran sobre los alcances de la evaluación tradicional combinada con la tecnología de eye-tracker. Los dos casos son producto de la integración del Laboratorio y la Clínica de Aprendizaje de la Universidad Nacional de Colombia.

Referencias

- Bangee, M., Harris, R. A., Bridges, N., Rotenberg, K. J., & Qualter, P. (2014). Loneliness and attention to social threat in young adults: Findings from an eye tracker study. *Personality and Individual Differences*, 63, 16-23. doi:10.1016/j.paid.2014.01.039
- Berto, R., Massaccesi, S., & Pasini, M. (2008). Do eye movements measured across high and low fascination photographs differ? Addressing Kaplan's fascination hypothesis. *Journal of Environmental Psychology*. doi:10.1016/j.jenvp.2007.11.004
- Broerse, A., Crawford, T. J., & den Boer, J. A. (2001). Parsing cognition in schizophrenia using saccadic eye movements: a selective overview. *Neuropsychologia*, 39(7), 742-756.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



- Desroches, A. S., Joanisse, M. F., & Robertson, E. K. (2006). Specific phonological impairments in dyslexia revealed by eyetracking. *Cognition*, 100(3), B32-B42.
- Djamasbi, S., Siegel, M., Tullis, T., & Dai, R. (2010). *Efficiency, trust, and visual appeal: Usability testing through eye tracking*. Paper presented at the System Sciences (HICSS), 2010 43rd Hawaii International Conference on.
- Eenshuistra, R. M., Ridderinkhof, K. R., Weidema, M. A., & Van Der Molen, M. W. (2007). Developmental changes in oculomotor control and working-memory efficiency. *Acta psychologica*, 124(1), 139-158.
- Evans, M. A., & Saint-Aubin, J. (2005). What children are looking at during shared storybook reading evidence from eye movement monitoring. *Psychological science*, 16(11), 913-920.
- Falck-Ytter, T., Carlström, C., & Johansson, M. (2015). Eye contact modulates cognitive processing differently in children with autism. *Child development*, 86(1), 37-47.
- Fischer, B., Biscaldi, M., & Gezeck, S. (1997). On the development of voluntary and reflexive components in human saccade generation. *Brain research*, 754(1), 285-297.
- Fukushima, J., Tanaka, S., Williams, J. D., & Fukushima, K. (2005). Voluntary control of saccadic and smooth-pursuit eye movements in children with learning disorders. *Brain and Development*, 27(8), 579-588.
- Hollich, G., Rocroi, C., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. (1999). *Testing language comprehension in infants: Introducing the split-screen preferential-looking paradigm*. Paper presented at the Poster presented at the Biennial Meeting of the Society for Research on Child Development, April.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas
neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015*



- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*: Oxford University Press.
- Holzman, P. S. (2000). Eye movements and the search for the essence of schizophrenia. *Brain research reviews*, 31(2), 350-356.
- Hua, Y., Yang, M., Zhao, Z., Zhou, R., & Cai, A. (2015). On Semantic-instructed Attention: From Video Eye-tracking Dataset to Memory-guided Probabilistic Saliency Model. *Neurocomputing*.
- Hutzler, F., Kronbichler, M., Jacobs, A. M., & Wimmer, H. (2006). Perhaps correlational but not causal: No effect of dyslexic readers' magnocellular system on their eye movements during reading. *Neuropsychologia*, 44(4), 637-648.
- Jazbec, S., McClure, E., Hardin, M., Pine, D. S., & Ernst, M. (2005). Cognitive control under contingencies in anxious and depressed adolescents: an antisaccade task. *Biological psychiatry*, 58(8), 632-639.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, 8(4), 441-480. doi:10.1016/0010-0285(76)90015-3
- Justice, L. M., Skibbe, L., Canning, A., & Lankford, C. (2005). Pre-schoolers, print and storybooks: an observational study using eye movement analysis. *Journal of Research in Reading*, 28(3), 229-243.
- Karatekin, C. (2007). Eye tracking studies of normative and atypical development. *Developmental Review*, 27(3), 283-348.
- Karmiloff, A., & Karmiloff-Smith, A. (2005). *Hacia el Lenguaje: Del feto a la adolescencia*. Madrid: Ediciones Morata.
- Klein, C., Fischer Jr, B., Fischer, B., & Hartnegg, K. (2002). Effects of methylphenidate on saccadic responses in patients with ADHD. *Experimental brain research*, 145(1), 121-125.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas
neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015



- Lasker, A. G., Denckla, M. B., & Zee, D. S. (2003). Ocular motor behavior of children with neurofibromatosis 1. *Journal of child neurology*, 18(5), 348-355.
- Lasker, A. G., Mazzocco, M. M., & Zee, D. S. (2007). Ocular motor indicators of executive dysfunction in fragile X and Turner syndromes. *Brain and Cognition*, 63(3), 203-220.
- Li, X., Liu, P., & Rayner, K. (2011). Eye movement guidance in Chinese reading: Is there a preferred viewing location? *Vision Research*, 51(10), 1146-1156.
- Maguire, M. J., Magnon, G., & Fitzhugh, A. E. (2014). Improving data retention in EEG research with children using child-centered eye tracking. *Journal of neuroscience methods*, 238, 78-81.
- Merin, N., Young, G. S., Ozonoff, S., & Rogers, S. J. (2007). Visual fixation patterns during reciprocal social interaction distinguish a subgroup of 6-month-old infants at-risk for autism from comparison infants. *Journal of autism and developmental disorders*, 37(1), 108-121.
- Mostofsky, S. H., Lasker, A., Cutting, L., Denckla, M., & Zee, D. (2001). Oculomotor abnormalities in attention deficit hyperactivity disorder: A preliminary study. *Neurology*, 57(3), 423-430.
- Niezgoda, M., Tarnowski, A., Kruszewski, M., & Kamiński, T. (2015). Towards testing auditory-vocal interfaces and detecting distraction while driving: A comparison of eye-movement measures in the assessment of cognitive workload. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 32, 23-34.
- O'Driscoll, G. A., Dépatie, L., Holahan, A.-L. V., Savion-Lemieux, T., Barr, R. G., Jolicoeur, C., & Douglas, V. I. (2005). Executive functions and methylphenidate response in subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, 57(11), 1452-1460.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas
neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 10 de 2015



- Reuter, B., & Kathmann, N. (2004). Using saccade tasks as a tool to analyze executive dysfunctions in schizophrenia. *Acta psychologica*, 115(2), 255-269.
- Rey, G. (2014). Seductive details and attention distraction—An eye tracker experiment. *Computers in Human Behavior*, 32, 133-144.
- Rey, G. D. (2014). Seductive details and attention distraction – An eye tracker experiment. *Computers in Human Behavior*, 32, 133-144. doi:10.1016/j.chb.2013.11.017
- Righi, G., Westerlund, A., Congdon, E. L., Troller-Renfree, S., & Nelson, C. A. (2014). Infants' experience-dependent processing of male and female faces: Insights from eye tracking and event-related potentials. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 8, 144-152. doi:10.1016/j.dcn.2013.09.005
- Rosenberg, D. R., Sweeney, J. A., Squires-Wheeler, E., Keshavan, M. S., Cornblatt, B. A., & Erlenmeyer-Kimling, L. (1997). Eye-tracking dysfunction in offspring from the New York High-Risk Project: diagnostic specificity and the role of attention. *Psychiatry research*, 66(2), 121-130.
- Salman, M. S., Sharpe, J. A., Eizenman, M., Lillakas, L., Westall, C., To, T., . . . Steinbach, M. J. (2006). Saccades in children. *Vision Research*, 46(8), 1432-1439.
- Sandgren, O., Andersson, R., van de Weijer, J., Hansson, K., & Sahlén, B. (2013). Impact of cognitive and linguistic ability on gaze behavior in children with hearing impairment. *Front Psychol*, 4.
- Schijndel, O., Litschel, R., Maala, T., Bergé, S., & Tasman, A. (2015). Eye tracker based study: Perception of faces with a cleft lip and nose deformity. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. doi:10.1016/j.jcms.2015.07.003

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas
neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 18 de 2015



- Tien, T., Pucher, P. H., Sodergren, M. H., Sriskandarajah, K., Yang, G.-Z., & Darzi, A. (2014). Eye tracking for skills assessment and training: a systematic review. *Journal of surgical research*, 191(1), 169-178.
- Trueswell, J. C., Sekerina, I., Hill, N. M., & Logrip, M. L. (1999). The kindergarten-path effect: Studying on-line sentence processing in young children. *Cognition*, 73(2), 89-134.
- Tsai, Y.-F., Viirre, E., Strychacz, C., Chase, B., & Jung, T.-P. (2007). Task performance and eye activity: predicting behavior relating to cognitive workload. *Aviation, space, and environmental medicine*, 78(Supplement 1), B176-B185.
- Universidad Nacional de Colombia. (2014). Laboratorio de Neurociencia cognitiva y comunicación. Retrieved from <http://www.medicina.unal.edu.co/laboratorios/LabNeuro/LabNeuro/index.html>
- Valtchanov, D., & Ellard, C. G. (2015). Cognitive and affective responses to natural scenes: Effects of low level visual properties on preference, cognitive load and eye-movements. *Journal of Environmental Psychology*. doi:10.1016/j.jenvp.2015.07.001
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of child psychology and psychiatry*, 45(1), 2-40.
- Wang, Q., Yang, S., Liu, M., Cao, Z., & Ma, Q. (2014). An eye-tracking study of website complexity from cognitive load perspective. *Decision support systems*, 62, 1-10.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biological psychiatry*, 57(11), 1336-1346.

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com



XIII CONGRESO COLOMBIANO Y IX IBEROAMERICANO DE NEUROPEDAGOGÍA Y NEUROPSICOLOGÍA

*“Déficit Cognitivo e intelectual: Últimas investigaciones y avances en las herramientas
neuropsicopedagógicas de atención terapéutica escolar y familiar”
Septiembre 16, 17 y 18 de 2015*



Página web del Laboratorio de Neurociencia Cognitiva y Comunicación:

<http://www.medicina.unal.edu.co/laboratorios/LabNeuro/LabNeuro/index.html>

“HOY ES POSIBLE CORREGIR EL FUTURO”

Calle 108 No.14-22 PBX: 6007780-6007852 Telefax: 2141347- celular 3105569461 Bogotá Colombia
www.institutodeneurociencias.com – institutodeneurociencias@gmail.com