

## Velocidad de Procesamiento como Indicador de Vocabulario en el Segundo Año de Vida<sup>1</sup>

Paloma Suárez Brito<sup>2</sup>, Elda Alicia Alva Canto & Ervin Ferreira Velasco

Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

El propósito del presente estudio fue determinar si la velocidad de procesamiento, medida como tiempo de reacción (TR), de infantes antes del primer año de edad obtenida en una tarea de aprendizaje de palabras, puede ser un indicador del desempeño de los mismos en medidas de habilidades comunicativas durante el segundo año de vida. Para ello, se obtuvo el TR de infantes de 10 meses de edad en una tarea de aprendizaje de palabras y se relacionó con las habilidades comunicativas de los mismos infantes obtenidos en el Inventario de Habilidades Comunicativas MacArthur Versión II (CDI-II) 18 meses después. Se realizó un análisis de regresión lineal utilizando el TR en la tarea experimental como predictor y el puntaje de vocabulario obtenido como variable dependiente. Se encontró que el TR medido a los 10 meses de edad puede usarse como predictor del desempeño en la medida de vocabulario en los mismos infantes un año y medio después. Los resultados obtenidos en este trabajo resaltan la importancia del estudio del TR en edades tempranas y sus efectos sobre el proceso de aprendizaje de palabras.

*Palabras Clave:* Velocidad de Procesamiento, Predictores, Lenguaje, Vocabulario, Infantes

### Processing Speed as a Predictor of Vocabulary in the Second Year of Life

### Abstract

The aim of this study was to determine if processing speed, measured as visual reaction time (RT), of 10 month-olds obtained through an IPLP (Intermodal Preferential Looking Paradigm) in a word learning task, can be an indicator of communicative abilities such as productive vocabulary, during the second year of life. Participants were 13 infants of 9-12 months of age ( $X=10.15$ ) at the beginning of the study, whose native language was Spanish and without visual or auditory problems reported by parents. The same group of infants was evaluated when they were between 24 and 30 months of age. Infants' RT's were obtained at the age of 10 months in a word learning task, and related to communicative abilities measured with the Inventario de Habilidades Comunicativas MacArthur Versión II (CDI-II) when the infants were between 24 and 30 months of age ( $X=27.10$ ). A linear regression analysis was performed using the RT from the experimental task as a predictor and the CDI-II vocabulary score as dependent variable. It was found that RT measured at 10 months of age can be used as a predictor of the vocabulary size in the same infants 18 months later. The results presented here imply that infants who take longer in processing a novel object associated with a novel word, are the ones who will have more words in their productive vocabulary during the second year of life, as reported by parents. The measures of processing speed in this study, demonstrates the length of time it takes a child to process non-familiar information in real time. The results obtained, support the study of processing speed at early ages in tasks that measure cognitive abilities other than word recognition. It suggests taking into account the analysis of individual differences, either processing speed or vocabulary, to better understand the relationship between these two variables in the first years of life. Furthermore, the results obtained in this paper highlight the importance of the study of RT in early ages and give information about the effects of slower or faster information processing over different linguistic abilities in infants.

*Keywords:* Processing Speed, Predictors, Language, Vocabulary, Infants

Original recibido / Original received: 18/07/2014

Aceptado / Accepted: 12/01/2015

<sup>1</sup> Agradecimientos: Este trabajo fue realizado gracias al apoyo de los proyectos CONACYT-101752 y PAPIIT-RN-307313 otorgados al segundo autor, además de una beca doctoral de CONACYT para el primer autor. Agradecemos la valiosa participación de los padres, madres y bebés por hacer posible la presente investigación

<sup>2</sup> Facultad de Psicología, División de Investigación y Estudios de Posgrado, Universidad Nacional Autónoma de México, Laboratorio de Infantes, Edificio C, Sótano; Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, CP 04510. Tel. 56222287. E-mail: palomm@hotmail.com

La velocidad de procesamiento de información se refiere al tiempo que tarda una persona en abstraer e integrar información durante la solución de problemas (Kail & Salthouse, 1994); así como a la rapidez con la que un individuo ejecuta funciones cognitivas básicas (Hale, 1990) tales como la identificación de un objeto, toma de decisiones o la realización de discriminaciones simples entre objetos o imágenes.

De acuerdo a la literatura previa, en niños escolares así como en adultos la velocidad de procesamiento consistentemente predice el desempeño de los mismos en una gran variedad de tareas; un procesamiento más rápido está asociado por ejemplo, a un incremento en la capacidad de memoria de trabajo, permitiendo a su vez un mejor razonamiento inductivo y una mayor exactitud en la solución de problemas de tipo aritmético (Fry & Hale, 1996; Kail, 2007; Kail & Hall, 1999; Kail & Salthouse, 1994; Marchman & Fernald, 2008).

Diversos autores han mostrado que las medidas de velocidad de procesamiento contribuyen al puntaje de coeficiente intelectual, medidas de lenguaje hablado y escrito y organización perceptual medido en edades posteriores como a los seis u once años. Estos resultados han confirmado sistemáticamente que la velocidad de procesamiento obtenido en la infancia contribuye importantemente en la competencia cognitiva posterior de los infantes (Fry & Hale, 1996; Fry & Hale, 2000; Kail, 2007; Marchman & Fernald, 2008; Rose & Feldman, 1997; Rose, Feldman & Wallace, 1992). Asimismo, se ha descrito en otra serie de estudios que los infantes que se habitúan más rápido son más adeptos a atender, codificar y recuperar información visual; y que las diferencias individuales en tales medidas de procesamiento están asociadas al desempeño en pruebas de inteligencia verbal y no verbal en la infancia posterior (Bornstein et al., 2006; McCall & Carriger, 1993; Rose, Feldman & Jankowski, 2005; Rose, Feldman, Jankowski & Van Rosemm, 2012).

De manera general, en estudios con infantes de edades tempranas utilizando el procedimiento de Looking while listening (Mira mientras escuchas), Fernald, Pinto, Swingley, Weinberg y McRoberts (1998) mostraron que tanto la velocidad de respuesta como la exactitud de la dirección de la mirada hacia un estímulo blanco incrementan conforme aumenta la edad de los infantes, concretamente durante el segundo año de vida. Así mismo Fernald, Swingley y Pinto (2001) y Fernald, Perfors y Marchman (2006) mostraron que los infantes de 25 meses de edad con menor TR y con menos errores en una tarea de reconocimiento de palabras familiares, tuvieron mayor vocabulario reportado por su cuidador; al contrario de los infantes con TR más largos y con más errores quienes tuvieron un menor vocabulario de acuerdo al reporte parental. Específicamente, en el estudio de Fernald et al. (2001) analizaron la velocidad de procesamiento (medido como tiempo de reacción) de infantes de 18 y 21 meses de edad mientras les presentaban sonidos de palabras asociadas a imágenes. Encontraron que en ambas edades los infantes que presentaron menos errores y tiempos de reacción más cortos tuvieron más de 100 palabras en su vocabulario reportadas por sus padres; y que los infantes con menos de 60 palabras en su vocabulario fueron quienes tuvieron tiempos de reacción más largos y un mayor número de errores en la tarea.

Por su parte, en un estudio con infantes alrededor del primer año de vida Suárez y Alva (2013) mostraron que la tendencia a disminuir el TR conforme aumenta la edad también es cierta cuando se evalúan procesos más complejos que el reconocimiento, como el proceso de aprendizaje de palabras. En dicho estudio, las autoras reportaron que los TR obtenidos por infantes de 9 meses de edad en una tarea de aprendizaje de palabras fueron mayores que los TR obtenidos en la misma tarea a los 15 meses de edad, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. De igual forma, en un estudio posterior, Suárez y Alva (2014; en revisión) mostraron que las diferencias de TR obtenidas en una tarea de aprendizaje por infantes de 9 a 15 meses de edad, pueden reflejar diferencias en el puntaje de habilidades lingüísticas obtenido en una subescala que evalúa un conjunto de gestos con intención comunicativa de una prueba estandarizada diseñada para dichas edades. En el estudio de Suárez y Alva (2014; en revisión) los infantes con TR más largos fueron los que mostraron un mayor puntaje de habilidades comunicativas, lo cual sugiere que a diferencia de una tarea de reconocimiento, los infantes que procesan un estímulo novedoso durante más tiempo son aquellos que presentan una mayor habilidad lingüística medida a través de una subescala del reporte parental, en ese caso la subescala de gestos tardíos del Inventario MacArthur CDI-I.

Específicamente, en los estudios con infantes que utilizan técnicas de atención preferencial como la descrita en los estudios anteriores, la medida utilizada para obtener la velocidad de procesamiento es la latencia, o tiempo de reacción (TR) visual. Esta medida se refiere al tiempo que tarda un infante en dirigir su mirada hacia un estímulo visual previamente determinado como blanco, a partir del nombramiento del mismo. Gracias a este tipo de estudios sabemos que, en edades tempranas, el TR hacia un estímulo visual tiende a disminuir conforme aumenta la edad (Kail, 1991), tanto cuando se utilizan estímulos que son familiares o conocidos por los infantes (e.g. Fernald et al. 1998), así como con estímulos novedosos (Suárez & Alva, 2013).

Además, la edad de los infantes a que hacen referencia los estudios recién descritos (alrededor del primer año de vida) corresponde con la etapa del desarrollo de la comprensión léxica, en la cual los infantes aprenden que existe una relación entre una palabra y su referente antes de aprender que una palabra denota a un objeto (Golinkoff, Mervis & Hirsh-Pasek, 1994). Cuando los infantes aprenden nuevas relaciones entre palabras y objetos, se apoyan fuertemente en claves perceptuales como la sincronía entre vocalizaciones y objetos estáticos o en movimiento antes del primer año de vida, así como en claves sociales como la dirección de la mirada del adulto hacia el referente mientras se nombra (Bloom, 2001; Gogate, Walker-Andrews & Bahrick, 2001) o algunas características específicas de la comunicación materna tales como la materlalia o el habla dirigida a infantes, la cual se caracteriza por el uso de un tono de voz alto y prosodia exagerada (Arias-Trejo & Hernández-Padilla, 2007; López-Ornat, Fernández, Gallo & Mariscal, 1994; Rivero, 1993).

En un estudio, Gogate et al. (2001) mencionaron que la comprensión de palabras se desarrolla a partir de una detección temprana de relaciones entre palabras y objetos o acciones visibles. Los datos mostrados por los autores

sugieren una visión alternativa del proceso de desarrollo que enfatiza interacciones dinámicas y recíprocas entre percepción, atención selectiva y aprendizaje en infantes. El estudio de Gogate et al. (2001) muestra cómo una percepción intermodal puede contribuir a la detección de pares palabra-referente en los infantes. En este mismo sentido, diversos estudios apoyan la idea de que la detección de relaciones palabra-objeto es el resultado de una aprendizaje o mecanismo asociativo de palabras y conceptos (Jusczyk & Hohne, 1997; Schafer & Plunkett, 1998; Stager & Werker, 1997).

Cabe mencionar que los estudios en los que se ha mostrado una relación entre el TR y el lenguaje, específicamente vocabulario productivo, muestran resultados de infantes a partir del segundo año de vida hasta la edad preescolar. Los resultados han sido replicados en varias ocasiones, resaltando la importancia y el poder predictivo de la medida de velocidad de procesamiento sobre el desarrollo del lenguaje (Fry & Hale, 1996; Marchman & Fernald, 2008; Rose, Feldman, Jankowski & Van Rossem, 2011). Si bien en los trabajos de Suárez y Alva (2013; 2014; en revisión) muestran efectos diferenciales del TR de acuerdo al tipo de tarea o proceso estudiado, poco se sabe acerca del estudio del TR en edades tempranas obtenido en tareas experimentales que evalúen otro tipo de habilidades lingüísticas, más allá del reconocimiento, así como su posible relación con habilidades lingüísticas (vocabulario) obtenidas en edades posteriores. Dadas las implicaciones del TR en el desarrollo cognitivo posterior de los infantes descritas en estudios previos, resulta preponderante determinar si el TR analizado en edades más tempranas obtenido en tareas de atención preferencial, distintas al reconocimiento de palabras y que evalúen el proceso de detección de relaciones palabra-objeto (tarea de aprendizaje), también presenta características predictivas de habilidades cognitivas, específicamente vocabulario durante el segundo año de vida del infante. En dicha etapa del desarrollo los infantes recién han adquirido habilidades lingüísticas en términos de producción (Alva, 2004; Golinkoff, 2001), así como un repertorio léxico funcional que le permite la comunicación eficiente con sus pares y con adultos.

Por lo anterior, el propósito del presente estudio fue determinar si la velocidad de procesamiento de infantes antes del primer año de edad obtenida en una tarea de aprendizaje de palabras, puede ser un indicador del desempeño de los mismos en medidas de vocabulario productivo durante el segundo año de vida. Por convención en el presente trabajo se referirá a la medida de velocidad de procesamiento como tiempo de reacción (TR).

## Método

### *Participantes*

En este estudio participaron 13 infantes (5 niñas y 8 niños) quienes al inicio del estudio tenían entre 9 y 12 meses de edad ( $M= 10$  meses, 15 días). El promedio de edad de las madres de los participantes fue de  $M=31.2$  años ( $DE=8.8$ ) y en cuanto a su escolaridad, tuvieron un promedio de  $M=12.8$  años de estudio ( $DE=2.6$ ). Los criterios de inclusión fueron que los infantes participantes hubieran nacido a término, que el español fuera su lengua materna, que no

hubieran padecido problemas de tipo auditivo o visual y que no tuvieran antecedentes de enfermedades graves reportados por sus padres. Todos los participantes se reclutaron a través de la publicación de anuncios en la gaceta de la universidad donde se llevó a cabo el estudio.

### *Instrumentos y aparatos*

Se empleó el *Inventario de Desarrollo Comunicativo* (*Communicative Development Inventory, CDI*) Versión II, el cual es útil para el estudio de infantes entre los 16 y los 30 meses de edad y evalúa diversos aspectos de la adquisición de vocabulario y gramática (Jackson-Maldonado et al., 2003). Consta de dos partes principales: en la Parte I denominada *Primeras Palabras*, se destaca una lista de vocabulario que consta de 680 palabras divididas en 23 categorías semánticas, sobre la cual los padres deben indicar las palabras que su hijo dice; y en la Parte II denominada *Oraciones y Gramática*, además de evaluar formas de verbos y combinación de palabras, se resalta un puntaje para la longitud de emisiones de los infantes, así como un puntaje respecto a la complejidad de frases. En el presente trabajo se considerarán las subescalas de vocabulario, longitud y complejidad de frases, por ser medidas que pueden ser analizadas tanto en puntaje crudo como en puntuación percentil de acuerdo a las normas del instrumento.

### *Escenario*

Se utilizó el *Paradigma Intermodal de Atención Preferencial* (*PIAP*) (Alva, 2007; Golinkoff, Hirsch-Pasek, Cauley & Gordon, 1987) el cual se lleva a cabo en una cabina conformada por tres paneles, con un monitor plasma de 40" ubicado en la parte central del panel frontal a una altura de 1.10 metros del piso. Durante la tarea experimental, el infante se sentó en las piernas de su cuidador quien a su vez estuvo sentado en una silla frente al monitor a una distancia aproximada de 110 cm. Para evitar alguna influencia del cuidador sobre la respuesta de los infantes, se le pidió cerrar los ojos y colocarse unos audífonos durante las tareas que fueron proporcionados por el experimentador. Arriba del monitor se encuentran tres cámaras de video que grabaron la mirada del infante durante el tiempo que duró la tarea experimental, así como una bocina para la presentación de estímulos auditivos. Las cámaras están conectadas a una computadora detrás del panel frontal desde la cual se programa la presentación de estímulos visuales y auditivos y se realiza el registro de la videogramación. El video obtenido se codificó fuera de línea con un sistema de cuadro por cuadro con duración de 33.33 ms cada uno. Los registros de la dirección de la mirada de los infantes fueron confiables por jueces con un acuerdo mínimo del 98%.

### *Estímulos*

*Estímulos visuales.* Se utilizaron dos imágenes digitales a color de igual tamaño sobre fondo gris desconocidas para los infantes y diseñados específicamente para este estudio en el programa Power Point del paquete Microsoft Office versión 2007. Las imágenes se conformaron por figuras

geométricas de colores primarios complementarios (rojo-azul; verde-amarillo) con el fin de ser llamativos para los infantes. Se consideró que un estímulo no destacara sobre el otro por un grupo de jueces expertos en investigación con infantes.

*Estímulos auditivos.* Se utilizó la grabación de dos pseudopalabras con la estructura consonante-vocal-consonante-vocal (CVCV), por ser una estructura altamente frecuente en el español (Falcón, Alva & Franco, 2013). Las palabras fueron mibo y cape y estuvieron asociadas a los dos estímulos visuales utilizados en esta misma tarea. Las sílabas que conforman los estímulos auditivos de la Tarea de Aprendizaje de Palabras (mi, bo, ca, pe) se eligieron por su alta frecuencia de aparición en una base de habla espontánea de infantes de 12 a 15 meses de edad (Alva, 2004).

### *Procedimiento*

Se concertó una cita vía telefónica con los padres de los bebés participantes para que asistieran en dos ocasiones al Laboratorio de Infantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la primera visita (a la edad de 10 meses de los infantes) se utilizó el Paradigma Intermodal de Atención Preferencial PIAP (adaptación de Alva, 2007) para la realización y presentación de la tarea experimental. Dicha tarea se basó en la utilizada por Schafer y Plunkett (1998) y se denominó Tarea de Aprendizaje de Palabras. Dicha tarea consistió en dos fases: una de entrenamiento y una de prueba. Durante la fase de entrenamiento se presentaron 14 ensayos de 2.5s cada uno, en los cuales se presentó una imagen desconocida para el infante en un lado de la pantalla y a los 1.5s se emitió la palabra correspondiente a la imagen presentada. La fase de prueba consistió en 6 ensayos de 10s cada uno, durante los primeros tres segundos se presentaron ambas imágenes a cada lado de la pantalla y a los 3s se presentó uno de los estímulos auditivos correspondientes a una de las dos imágenes. Cada ensayo de prueba constó de 2 etapas: etapa PRE, antes de la presentación del estímulo auditivo (de 0 a 3s) y etapa POST, después de la presentación del estímulo auditivo (de 3 a 10s). La mirada de los infantes fue videogravada y analizada posteriormente cuadro por cuadro. Se midió el tiempo en milisegundos que tardó cada infante en dirigir su mirada hacia el estímulo que fue nombrado en la etapa POST de la tarea y esta medida se tomó como indicador de la velocidad de procesamiento de los infantes.

La segunda visita se llevó a cabo aproximadamente un año y medio después, cuando los infantes tuvieron entre 24 y 30 meses de edad ( $M= 27$  meses, 10 días) y durante la misma se aplicó a las madres de los infantes el Inventario de Desarrollo Comunicativo (CDI) Versión II (Jackson Maldonado et al., 2003) para obtener el puntaje de habilidades comunicativas de éstos últimos.

## Resultados

A continuación se mostrará el promedio del TR obtenido por los infantes participantes en la tarea experimental durante su primera visita, así como sus puntajes en las tres subescalas del inventario MacArthur CDI-II obtenidos en la segunda visita de los participantes. Asimismo, se presentará un análisis de la relación entre ambas variables (TR y puntajes CDI-II MacArthur).

Para obtener el promedio de TR, se midió el tiempo que cada infante tardó en dirigir su mirada a uno de dos estímulos visuales nuevos. Se obtuvo el promedio del TR de cada infante hacia el estímulo visual designado como blanco a partir de la presentación del estímulo auditivo asociado. Sólo se tomaron en cuenta aquellos ensayos en donde la mirada del infante se encontraba hacia el estímulo distractor (estímulo no nombrado) al momento de la presentación del estímulo auditivo. Se utilizó el criterio de Hurtado, Marchman y Fernald (2007) y Fernald et al. (2001) en donde se descartaron las respuestas anteriores a los 367 ms a partir del estímulo auditivo debido a que ocurrieron antes de que el infante pudiera percibir el estímulo auditivo completo. De igual manera, las respuestas mayores a 1800 ms fueron excluidas ya que se considera poco probable que muestren una respuesta hacia el estímulo blanco. El promedio de TR obtenido por los infantes participantes de este estudio fue de  $M= 1178.45$  ms ( $DE= 499.66$  ms).

Por otra parte, en la Tabla 1 se muestra el promedio, desviación estándar y puntuaciones percentiles obtenidas en las subescalas de vocabulario, longitud y complejidad de frases de la versión II del CDI MacArthur, por los infantes de este estudio, durante su segunda visita.

Tabla 1

*Promedio, desviación estándar y puntuación percentil de los puntajes obtenidos por los infantes de este estudio en el CDI-II MacArthur*

### Subescala del MacArthur CDI Versión II

Vocabulario (Total posible: 680)	
Promedio	256.79
DE	184.7
Puntuación Percentil	45.92
Longitud (No hay un puntaje máximo determinado por la prueba)	2.76
Promedio	1.7
DE	41.07
Puntuación Percentil	
Complejidad de frases (Total posible: 37)	
Promedio	5.79
DE	9.5
Puntuación Percentil	52.29

Con el propósito de analizar si existe una relación entre el TR medido en edades tempranas y el puntaje de habilidades comunicativas 18 meses después, se realizó un análisis de correlación de Pearson a partir del cual se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa entre los TR en la Tarea Aprendizaje de Palabras a los 10 meses de edad y la subescala de vocabulario a los 27 meses de edad tanto para el puntaje crudo ( $r=.624$ ,  $p=.01$ ) como para la puntuación percentil ( $r=.550$ ,  $p=.05$ ). Por el contrario, no se encontró ninguna correlación significativa entre el TR y las subescalas de longitud y complejidad de frases tanto para las puntuaciones crudas como para las calificaciones percentiles. Los resultados para las puntuaciones crudas fueron:  $r=.364$ ,  $p=.200$  para longitud y  $r=.376$ ,  $p=.185$  para complejidad de frases; y los resultados para las puntuaciones percentiles fueron:  $r=.368$ ,  $p=.195$  para longitud y  $r=.394$ ,  $p=.163$  para complejidad de frases respectivamente.

Adicionalmente, se realizó un análisis de regresión lineal utilizando el TR obtenido en la tarea experimental como predictor y el puntaje de la subescala de vocabulario como variable dependiente. Se decidió realizar este análisis únicamente con la subescala de vocabulario ya que fue la única escala que correlacionó significativamente con el TR obtenido en la tarea de aprendizaje de palabras. Se observó que el TR en la tarea experimental medido a los 10 meses de edad explicó el desempeño en la subescala de vocabulario en los mismos infantes casi un año y medio después ( $\beta=.231$ ,  $t(12)=2.77$ ,  $p=.01$ ). El valor obtenido de  $R^2$  fue de .62.

## Discusión

Como se pudo observar en la sección de resultados, los puntajes percentiles obtenidos en las tres subescalas del CDI-II se encontraron alrededor del percentil 50, lo cual indica que los infantes participantes de este estudio presentan un desempeño equivalente al de infantes de la misma edad, de acuerdo a las normas del Inventario CDI-II.

Respecto a los análisis sobre TR, la relación positiva estadísticamente significativa entre el TR obtenido en la tarea experimental y el puntaje de la subescala de vocabulario del CDI-II es contraria a la literatura previa que muestra una relación negativa entre el valor de TR y el puntaje de vocabulario. Sin embargo, los estudios anteriores muestran esta relación analizando los TR en tareas de reconocimiento de palabras familiares y no en una tarea de aprendizaje de palabras con estímulos novedosos como es el caso del presente trabajo; además de que en los estudios anteriores la edad en la cual se obtienen los valores de TR es mayor a los dos años de vida de los infantes (Fernald et al. 2006). En el presente trabajo se encontró la misma tendencia que en el estudio de Suárez y Alva (2014; en revisión) respecto a la relación positiva entre TR y habilidades comunicativas con infantes desde 9 meses de edad. Sin embargo, en el estudio previo la relación entre ambas variables se describió en el mismo rango de edad de los infantes y las habilidades comunicativas que correlacionaron con el TR no correspondieron al vocabulario productivo, sino que estuvieron relacionadas con una subescala sobre habilidades más generales (gestos tardíos).

La principal aportación de este estudio fue mostrar que la medida de TR obtenida antes del primer año de edad puede utilizarse como predictor del vocabulario productivo durante el segundo año de vida. Los resultados aquí mostrados implican que el hecho que un infante tarde más en procesar un estímulo nuevo asociado a una palabra en comparación con sus pares, tendrá un mayor impacto para predecir su repertorio léxico (en términos del número de palabras que emite) durante el segundo año de vida. La medida de TR en este caso muestra el tiempo que tarda un niño en procesar información nueva en tiempo real.

Los resultados obtenidos en esta investigación resaltan la importancia del estudio de los TR en edades tempranas en tareas que miden habilidades de lenguaje distintas a las estudiadas en la literatura previa, en este caso, el aprendizaje de palabras. Los resultados aquí mostrados brindan información concreta de los efectos que tiene el procesamiento de información sobre habilidades lingüísticas tempranas. Este hallazgo es de suma importancia ya que demuestra que la habilidad para aprender nuevas palabras analizada a edades tan tempranas como a los 10 meses de edad, tiene una relación directa con el desarrollo del lenguaje productivo en los mismos infantes, 18 meses después.

En las tareas de reconocimiento de palabras reportadas en estudios previos, los infantes más rápidos son quienes mostraron también un puntaje de vocabulario más alto (Fernald et al., 2006). Por el contrario, en la tarea de aprendizaje de palabras aquí presentada los infantes más rápidos fueron quienes tuvieron puntajes más bajos en la subescala de vocabulario del Inventario CDI-II. Un TR lento en un proceso de aprendizaje en este caso refleja una mayor habilidad por parte de los infantes para analizar estímulos visuales, así como para determinar la correspondencia entre la etiqueta o nombre dado y el objeto observado. Lo anterior resulta congruente con los estudios de Gogate et al. (2001), Jusczyk y Hohne (1997) y Stager y Werker (1997) respecto a la detección temprana de relaciones entre palabras y objetos y su derivada comprensión de palabras, así como del aprendizaje de las mismas. El hecho de que un infante aprenda una palabra nueva va más allá de la asociación simple entre dos estímulos. Dicho proceso en cambio, implica que existe una interacción compleja y recíproca entre el infante y su ambiente, que en este caso sería el lenguaje al que está expuesto; así como el conocimiento por parte del infante de que las palabras están relacionadas a objetos visibles o acciones y que las palabras fungen como símbolos para denotar objetos o acciones específicas (Gogate et al., 2001).

En la literatura sobre velocidad de procesamiento se han mostrado relaciones entre el TR y habilidades cognitivas posteriores como memoria y lenguaje, resaltando el poder predictivo que tiene esta variable sobre habilidades más generales cuando los niños son mayores de 6 años (Fernald et al., 2006; Fry & Hale, 1996; Marchman & Fernald, 2008; Rose et al., 2011; 2012). Las diferencias encontradas en el TR en los infantes de 9 a 15 meses en la Tarea de Aprendizaje de Palabras de este estudio, sugiere que medidas de velocidad de procesamiento en este tipo de tareas pueden estar relacionadas con procesos lingüísticos tan específicos como la producción verbal en la infancia posterior; después del primer año de vida pero anterior a la etapa preescolar, justo cuando

los infantes se encuentran en un periodo de desarrollo y adquisición de vocabulario (Ganger & Brent, 2004; Hernández & Alva, 2007). Los resultados presentados en este trabajo apoyan la idea de continuar con más investigación para establecer con exactitud cómo es que el desempeño en edades tempranas en tareas distintas al reconocimiento de palabras, por ejemplo el aprendizaje de palabras, se pudieran relacionar con medidas posteriores más generales, como inteligencia, memoria y lenguaje en los mismos infantes ya en edad preescolar.

## Referencias

- Alva, E. (2004). *Modelos de desarrollo del lenguaje espontáneo en infantes y escolares: Análisis de muestras masivas*. (Tesis doctoral). Facultad de Psicología. UNAM.
- Alva, E. (Ed.). (2007). *Del universo de los sonidos a la palabra: Investigaciones sobre el desarrollo del lenguaje en infantes*. México, Distrito Federal: UNAM.
- Arias-Trejo, N. y Hernández-Padilla, E. (2007). Introducción al estudio de la adquisición de la lengua en etapas tempranas. En E. Alva (Ed.), *Del universo de los sonidos a la palabra: Investigaciones sobre el desarrollo del lenguaje en infantes*. Primera edición. México, Distrito Federal: UNAM.
- Bloom, P. (2001) Précis of How Children Learn the Meanings of Words. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(6), 1095-1103.
- Bornstein, M., Hahn, C., Bell, C., Haynes, M., Slater, A., Golding, J., Wolke, D. & ALSPAC Study Team. (2006). Stability in cognition across early childhood: A developmental cascade. *Psychological Science*, 17(2), 151. doi:10.1111/j.1467-9280.2006.01678.x.
- Falcón, A., Alva, E. y Franco, A. (2013). Segmentación y categorización intraléxica por infantes aprendices del español de 9 a 12 meses de edad. *Psicológica*. 34, 37-58.
- Fernald, A., Perfors, A. & Marchman, V. (2006). Picking up speed in understanding: Speech processing efficiency and vocabulary growth across the 2nd year. *Developmental Psychology*, 42(1), 98-116. doi:10.1037/0012-1649.42.1.98
- Fernald, A., Pinto, J., Swingley, D., Weinberg, A. & McRoberts, G. (1998). Rapid gains in speed of verbal processing by infants in the 2nd year. *American Psychological Society*, 9(3), 228-231. doi:10.1111/1467-9280.00044
- Fernald, A., Swingley, D. & Pinto, J. (2001). When half word is enough: Infants can recognize spoken words using partial phonetic information. *Child Development*, 72(4), 1003-1015. doi:10.1111/1467-8624.00331
- Fry A. & Hale S. (1996). Processing speed, working memory, and fluid intelligence: evidence for a development cascade. *Psychological Science*, 7(4). doi: 10.1111/j.1467-9280.1996.tb00366.x
- Fry, A. & Hale, S. 2000. Relationships among processing speed, working memory, and fluid intelligence in children. *Biological Psychology*, 54, 1-34.
- Ganger, J. & Brent, M. (2004). Reexamining the vocabulary spurt. *Developmental Psychology*, 40(4), 621-632. doi:10.1037/0012-1649.40.4.621

- Gogate, L., Walker-Andrews, A. & Bahrick, L. (2001) The intersensory origins of word comprehension: An ecological-dynamic systems view. *Developmental Science*, 4(1), 1–18. doi: 10.1111/1467-7687.00143.
- Golinkoff, R. M. y Hirsch Pasek, K. (2001). *Cómo hablan los bebés: la magia y el misterio de lenguaje durante los primeros tres años*. México: Oxford University Press.
- Golinkoff, R., Hirsch-Pasek, K., Cauley, K. & Gordon, L. (1987). The eyes have it: Lexical and syntactic comprehension in a new paradigm. *Journal of Child Language*, 14(01), 23-45. doi:10.1017/S030500090001271X
- Golinkoff, R., Mervis, C. & Hirsh-Pasek, K. (1994). Early object labels: The case for a developmental lexical principles framework. *Journal of Child Language*, 21, 125-155. doi: 10.1017/S0305000900008692
- Hale, S. (1990). A global developmental trend in cognitive processing speed. *Child Development*, 61, 653-663. doi: 10.2307/1130951
- Hernández, E. y Alva, E. (2007). Explosión de vocabulario. En E. Alva (Ed.), *Del universo de los sonidos a la palabra: Investigaciones sobre el desarrollo del lenguaje en infantes*. Primera edición. México, Distrito Federal: UNAM.
- Hurtado, N., Marchman, V. & Fernald, A. (2007). Spoken word recognition by Latino children learning Spanish as their first language. *Journal of Child Language*. 33, 227–249. doi: 10.1017/S0305000906007896
- Jackson-Maldonado, D., Thal, D., Marchman, V., Newton, T., Fenson, L., y Conboy, B. (2003). *El inventario del Desarrollo de Habilidades Comunicativas: User's guide and technical manual*. Baltimore, MD: Brookes Publishing Co.
- Jusczyk, P. & Hohne, E. (1997) Infants' memory for spoken words. *Science*, 277, 1984-1986.
- Kail, R. (1991). Developmental change in speed of processing during childhood and adolescence. *Psychological Bulletin*, 109(3), 490-501. doi: 10.1037/0033-2909.109.3.490.
- Kail, R. (2007). Longitudinal evidence that increases in processing speed and working memory enhance children's reasoning. *Psychological Science*, 18, 312-313. doi: 10.1111/j.1467-9280.2007.01895.x.
- Kail, R. & Hall, L. K. (1994). Processing speed, naming speed, and reading. *Developmental Psychology*, 30, 949-954. doi: 10.1037/0012-1649.30.6.949.
- Kail, R. & Salthouse, T. (1994). Processing speed as a mental capacity. *Acta Psychologica*, 86, 199-225. doi: 10.1016/0001-6918(94)90003-5.
- López-Ornat, S., Fernández, A., Gallo, P. y Mariscal, S. (1994) *La adquisición de la lengua española*. Madrid, Siglo XXI.
- Marchman, V. & Fernald, A. (2008). Speed of word recognition and vocabulary knowledge in infancy predict cognitive and language outcomes in later childhood. *Development Science*. 11(3), 9-16. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00671.x.
- McCall, R. & Carriger, M. (1993). A meta-analysis of infant habituation and recognition memory performance as predictors of later IQ. *Child Development*, 64(1), 57–79. doi:10.2307/1131437.

- Rivero, M. (1993). La influencia del habla de estilo materno en la adquisición del lenguaje: Valor y límites de la hipótesis del input. *Anuario de Psicología*, 57, 45-64.
- Rose, S. & Feldman, J. (1997). Memory and speed: Their role in the relation of infant information processing to later IQ. *Child Development*, 68(4), 630-641. doi: 10.2307/1132115.
- Rose, S., Feldman, J. & Jankowski J. (2005). The structure of infant cognition at 1 year. *Intelligence*, 33, 231–250. doi: 10.1016/j.intell.2004.11.002.
- Rose, S., Feldman, J., Jankowski, J. & Van Rossem, R. (2011). Basic information processing abilities at 11 years account for deficits in IQ associated with preterm birth. *Intelligence*, 39, 198–209. doi: 10.1016/j.intell.2012.05.007.
- Rose, S., Feldman, J., Jankowski, J. & Van Rossem, R. (2012). Information processing from infancy to 11 years: Continuities and prediction of IQ. *Intelligence*, 40(5), 445–457. doi: 10.1016/j.intell.2012.05.007.
- Rose, S., Feldman, J. & Wallace, I. (1992). Infant information processing in relation to six-year cognitive outcomes. *Child Development*, 63(5), 1126-114. doi: 10.2307/1131522.
- Schafer, G. & Plunkett, K. (1998). Rapid word learning by fifteen-month-olds under tightly controlled conditions. *Child Development*, 69(2), 309-320. doi: 10.2307/1132166.
- Suárez, P. y Alva, E. (Octubre, 2013). *Tiempo de respuesta visual y su relación con el aprendizaje de palabras en infantes*. Trabajo presentado en el XXI Congreso Mexicano de Psicología. Guadalajara, Jalisco.
- Suárez, P. y Alva, E. (2014). *Desarrollo del lenguaje en el segundo año de vida: interacción, aprendizaje de palabras y vocabulario*. Trabajo presentado en el XXII Congreso Mexicano de Psicología. Boca del Río, Veracruz.
- Suárez, P. y Alva, E. (en revisión). Relación entre velocidad de procesamiento, aprendizaje de palabras y habilidades comunicativas en infantes hispanohablantes de 9-15 meses.
- Stager, C. & Werker, J. (1997). Infants listen for more phonetic detail in speech perception than in word-learning tasks. *Nature*, 388, 381-382.