

## Estudio correlacional entre memoria declarativa y una prueba psicométrica en una muestra de adolescentes escolares de la ciudad de Bucaramanga

SILVIA BOTELHO DE OLIVEIRA, PHD<sup>1,4</sup>, ANGELA PILAR ALBARRACÍN, PSICOL, MSc<sup>2,4</sup>,  
BEATRIZ HELENA CHONA, PSICOL<sup>1,4</sup>, CARLOS ARTURO CONDE, PHD<sup>2,4</sup>,  
CARLOS TOMAZ, PHD<sup>3,4</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** Diversos estudios han demostrado que el alertamiento emocional potencia la memoria a largo plazo en adultos.

**Objetivo:** El presente trabajo pretende contribuir al estudio de la memoria declarativa asociada con contenido emocional mediante la evaluación con una prueba auditivo-visual en adolescentes, su correlación con indicadores psicométricos de ansiedad derivados del Cuestionario de Autoevaluación Ansiedad Estado-Rasgo en Niños (STAIC) y el desempeño académico de adolescentes.

**Metodología:** Se estudió una muestra de 59 adolescentes escolares de Bucaramanga, hombres y mujeres, con edades entre los 12 y 15 años. Esta muestra se distribuyó en dos grupos: los adolescentes que obtuvieron un puntaje alto en el punto rasgo del STAIC y los que obtuvieron un puntaje bajo en la misma prueba. Cada uno de los grupos se distribuyó aleatoriamente en dos subgrupos donde los participantes observaron una misma serie de 11 diapositivas acompañadas por narraciones diferentes. Un subgrupo fue expuesto a una historia «emocionalmente neutra» y el otro subgrupo a una historia «de alertamiento emocional».

**Resultados:** Dentro de los resultados más importantes se encontró que los sujetos que asistieron a la versión emocional de la prueba recordaron más elementos de la historia que los sujetos que asistieron a la historia neutra, evidenciando el efecto mnemónico inducido por «alertamiento emocional». No obstante este efecto no fue modificado por los niveles de ansiedad estado y rasgo evaluados con el STAIC.

**Conclusiones:** Se encontró que las emociones más asociadas con la versión emocional de la prueba auditivo-visual fueron tristeza y miedo, mientras que la versión neutra estuvo más asociada con la emoción felicidad. Además, se pudo demostrar una correlación positiva significativa entre el desempeño académico y la potenciación mnemónica.

**Palabras clave:** Memoria emocional; Ansiedad; Adolescentes; Rendimiento académico.

*Correlational study between declarative memory and a psychometric test (STAIC) in teenagers from Bucaramanga*

### SUMMARY

**Introduction:** Several studies have demonstrated that emotional arousal enhanced long-term memory in adults.

**Objective:** In the current study, we examined declarative memory associated with emotional content using the visual-auditory test in adolescents, and the correlation between the visual-auditory test, State-Trait Anxiety Inventory for Children (STAIC) and adolescent's academic performance.

**Methodology:** Fifty nine subjects were recruited from a School in Bucaramanga. Subject's ages ranged between 12 and

1. Directora, Laboratorio de Neurociencias y Comportamiento, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. e-mail: sbotelho@upbga.edu.co
2. Docente, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. e-mail: anghille@yahoo.com cconde@uis.edu.co
3. Docente, Laboratório de Neurociências e Comportamento, Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasil. e-mail: ctomaz@unb.br
4. Grupo de Neurociencias y Comportamiento, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Recibido para publicación diciembre 20, 2007 Aceptado para publicación junio 26, 2008

15, with approximately equal representation of males and females. All subjects were divided in two groups: Adolescents with high score in trait anxiety and adolescents with low score in trait anxiety of STAIC. Each group were distributed in others two groups randomly. One group viewed 11 slides accompanied by «emotional arousal story», and the second group viewed 11 slides accompanied by «neutral story». In both groups the 11 slides showed the same pictures.

**Results:** Main results were the group of «emotional arousal story» remembered more elements than the «neutral story» group, demonstrating the effect mnemonic induced by «emotional arousal». The scores state-trait anxiety (STAIC) didn't changing the mnemonic performance in «emotional arousal story» group.

**Conclusions:** Sadness and fear were associated with emotional version of visual-auditory test, whereas the neutral version was associated with happiness. Finally, we founded a high positive correlation between enhancement mnemonic and academic performance.

**Keywords:** *Emotional memory; Anxiety; Adolescents; Academic performance.*

Varios estudios han demostrado la influencia de factores emocionales sobre procesos cognitivos, en particular sobre los procesos de memoria. Los sistemas de memoria emocional, definidos como aquellos requeridos para la adquisición y almacenamiento de la información relacionada con el significado emocional de la experiencia<sup>1-3</sup>, han sido investigados utilizando una serie de instrumentos como expresiones faciales emocionales, fotos «alertadoras» y neutras<sup>4</sup> y películas cortas con contenidos emocionales opuestos<sup>1</sup>. Los hallazgos sugieren que la activación emocional producida por algunas situaciones implementadas en los trabajos mencionados, pueden promover un incremento de la memoria declarativa inclusive en pacientes amnésicos<sup>8</sup>. No obstante, también se ha visto que experiencias altamente impactantes, consideradas como traumáticas, pueden producir amnesia psicógena permanente<sup>9</sup>. Cahill y MacGaugh<sup>1</sup> utilizando una prueba auditivo-visual, demostraron el efecto de la potenciación mnemónica producido por el «alertamiento emocional». Este efecto fue reproducido por otros investigadores en diferentes contextos culturales como el brasileño por Frank y Tomaz<sup>2</sup> y en el contexto colombiano por el Grupo de Neurociencias y Comportamiento, Universidad Industrial de Santander-Universidad Pontificia Bolivariana (UIS-UPB)<sup>3</sup>. Todos estos resultados en conjunto de-

muestran una estrecha relación entre emocionalidad y consolidación de la memoria<sup>1</sup>.

Asimismo, un considerable cuerpo de trabajo ha sugerido que los procesos de memoria y ansiedad son entidades altamente relacionadas<sup>8</sup>. Diversas perspectivas teóricas plantean que la ansiedad está asociada con un recuerdo preferencial para materiales o situaciones amenazadoras<sup>8</sup>; algunos estudios demuestran lo contrario<sup>9</sup>. Esta discrepancia encontrada en la literatura parece estar asociada con el hecho de que diferentes trastornos de ansiedad no expresan el mismo patrón de prejuicio cognitivo y no todos los trastornos de ansiedad están asociados con el mismo patrón de perjuicio mnemónico, particularmente dependiendo del tipo de material a recordar, por ejemplo, de alertamiento emocional, eventos autobiográficos y material ambiguo<sup>10</sup>. En niños en particular, se ha demostrado que aquellos que poseen un nivel alto de ansiedad recuerdan más informaciones positivas en tareas de memoria procedimental y menos en tareas de memoria declarativa que los niños con bajos niveles de ansiedad<sup>8</sup>.

Aunque un cierto grado de ansiedad es necesario para motivar un buen desempeño en tareas cognitivas, cuando una persona responde exageradamente y de manera inadecuada a un estímulo tiende a presentar confusión y distorsiones perceptivas, no sólo en términos de tiempo y espacio, sino además en el significado que da a los acontecimientos<sup>11</sup>. Estas distorsiones pueden interferir en lo aprendido, disminuyendo la concentración, perjudicando la capacidad para relacionar o asociar los elementos de la experiencia y el procesamiento de la información que el individuo hace de la situación y reduciendo la memoria<sup>11</sup>.

De acuerdo con resultados manifiestos en estudios epidemiológicos, Rice *et al.*<sup>12</sup> exponen que los desórdenes ansiosos y depresivos, son uno de los diagnósticos más comunes en niños y adolescentes, siendo asociados con deterioro psicosocial, afectando los procesos cognitivos, la calidad de la percepción, la atención y la memoria, perturbando su desempeño académico y su aprendizaje. Algunos estudios como los realizados por Spielberg *et al.*<sup>13</sup> y Piekarska<sup>14</sup>, demuestran que los niños con un alto nivel de ansiedad, rasgo evaluado con el Cuestionario de Autoevaluación Ansiedad Estado-Rasgo en Niños (STAIC), presentan también un bajo rendimiento académico, indicando que existe una asociación entre niveles altos de ansiedad y un pobre

rendimiento escolar.

Con base en todo lo antes expuesto y considerando que las investigaciones mencionadas sobre los efectos de las emociones en la memoria se han realizado en su mayoría con personas adultas a partir de 18 años y que la ansiedad, a pesar de ser una reacción normal ante situaciones socio-evaluativas, trae consigo sentimientos de amenaza a la autoestima o al bienestar psicológico del individuo<sup>13</sup>, se cree que pudiera ser un factor determinante sobre la memoria emocional de los sujetos evaluados con la prueba auditivo-visual, así como un factor influyente sobre el rendimiento académico. Por tanto, el objetivo principal de este trabajo fue contribuir al estudio de la memoria declarativa asociada con contenido emocional mediante la evaluación con una prueba auditivo-visual en adolescentes y su correlación con indicadores psicométricos de ansiedad derivados del STAIC y su desempeño académico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Participantes.** Se informó sobre el estudio de manera oral y escrita a la población escolar. Después de una pre-evaluación de 400 adolescentes realizada con la prueba STAIC, se seleccionó según el puntaje obtenido en la prueba una muestra de 59 escolares (27 hombres y 32 mujeres) con edades entre 12 y 15 años de edad. En todos los casos, la participación de los escolares se ajustó a los criterios éticos de investigación con humanos, después de que los padres o acudientes, debidamente informados de los procedimientos y posibles riesgos, firmaran un consentimiento por escrito para que los individuos participaran en el estudio. El estudio fue aprobado por el Comité de Trabajo de Grado de la Escuela de Psicología y la Dirección de Investigaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana inscrito con el Código 030-0504-3100.

### **Materiales**

**Cuestionario de Autoevaluación Ansiedad Estado-Rasgo en Niños (STAIC)**<sup>15</sup>. Este cuestionario consiste en una serie de 40 afirmaciones (20 que corresponden al punto de Estado y 20 de Rasgo); el punto de Estado evalúa «Cómo se siente el sujeto en un momento determinado» y el punto de Rasgo evalúa «Cómo se siente el sujeto en general», cada punto con 3 opciones de respuesta. Esta prueba se puede aplicar a manera de autoevaluación y tiene una duración aproximada de 15

min. Los participantes con un puntaje por debajo de 40 se clasificaron con bajo nivel de ansiedad rasgo y con un puntaje arriba de 60 se clasificaron con alto nivel de ansiedad rasgo<sup>16</sup>.

**Prueba auditivo-visual**<sup>3</sup>. Consiste en una serie de 11 diapositivas, proyectadas durante la primera sesión experimental, acompañadas por una narración «neutra» o «emocional» que explica lo que está sucediendo en la historia (diez segundos de exposición para cada diapositiva). La serie de diapositivas es la misma para los sujetos del grupo neutro y emocional, la diferencia es el contenido de la narración. La prueba se divide en 3 fases: Fase 1 (diapositivas 1-4), donde el texto que acompaña a las diapositivas es igual para cada grupo; Fase 2 (diapositivas 5-8), el texto varía según el grupo experimental asignado (neutro o emocional) y, Fase 3 (diapositiva 9 a 11), el texto también es igual para ambos grupos experimentales. De acuerdo con los hallazgos previos<sup>1</sup> la segunda fase de la historia emocional es la que posee alto contenido emocional y estaría menos influida por los fenómenos de recencia y primacía. Adicionalmente, la prueba incluye la evaluación de la memoria por medio del recuerdo libre y un cuestionario de reconocimiento, que se explican después.

**Evaluación de la emocionalidad asociada con la historia.** El «peso» del contenido emocional de la historia (auditivo-visual) fue dado por cada participante, que asignó una calificación entre 0 y 10, donde 0 (cero) correspondía a la calificación de «no emocional» y un puntaje de 10 (diez) se consideró «altamente emocional». Además, se aplicó una escala de emociones básicas, donde cada participante debía asignar un valor de 0 (cero) a diez (10) a cada una de las emociones (felicidad, sorpresa, miedo, rabia y tristeza), considerando el mismo criterio de valor que el utilizado para evaluar el «peso» del contenido emocional de la historia.

**Evaluación de la memoria.** Para esta evaluación se registró el recuerdo libre luego de 10 días de la primera sesión, donde se solicitó al participante evocar de forma espontánea la historia que vio y escuchó durante la primera sesión. Estas respuestas se grabaron en cinta magnética y, luego se evaluaron de acuerdo con el protocolo establecido en esta prueba<sup>3</sup>. También, se aplicó el cuestionario de reconocimiento, que consta de 65 preguntas de selección múltiple, evaluando de 5 a 9 puntos relacionados con cada diapositiva. El orden de las preguntas permaneció igual para todos los partici-

pantes, porque los hallazgos previos han indicado que el orden aleatorio no influye en el puntaje total de cualquiera de las condiciones<sup>1</sup>.

*Evaluación del rendimiento académico.* Se obtuvieron los juicios valorativos (promedio de calificaciones de un período académico) facilitados por la institución educativa de cada uno de los adolescentes evaluados, para realizar la correlación con los datos obtenidos en el STAIC.

*Procedimiento.* La muestra de 59 participantes se distribuyó en dos grupos: uno conformado por los participantes que obtuvieron un puntaje bajo en el Rasgo del STAIC (<40) y otro conformado por los participantes que obtuvieron un puntaje alto (>60). Cada uno de los grupos se dividieron aleatoriamente en dos subgrupos: uno conformado por sujetos que asistieron a la versión neutra (neutro) y otro por los sujetos que asistieron a la versión emocional de la prueba auditivo-visual («de alertamiento emocional»). De esta manera, el estudio se realizó con cuatro grupos de participantes así:

1. Sujetos con alto puntaje de ansiedad-rasgo y que asistieron a la versión neutra de la prueba auditivo-visual (n=12).
2. Sujetos con alto puntaje de ansiedad-rasgo y que asistieron a la versión emocional de la prueba auditivo-visual (n=18).
3. Sujetos con bajo puntaje de ansiedad-rasgo y que asistieron a la versión neutra de la prueba auditivo-visual (n=15).
4. Sujetos con bajo puntaje de ansiedad-rasgo y que asistieron a la versión emocional de la prueba auditivo-visual (n=14).

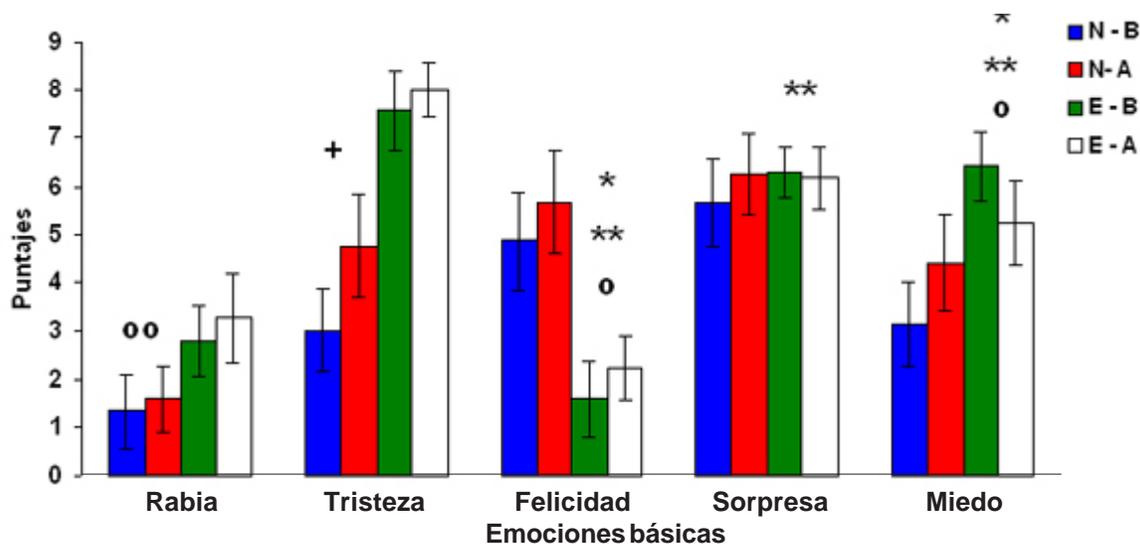
Después de hacer la prueba STAIC-Estado, se procedió a la aplicación de la primera parte de la Prueba de Memoria Emocional según el protocolo que le correspondía a cada participante y de acuerdo con el procedimiento descrito por Botelho *et al.*<sup>3</sup> Esta sesión tuvo una duración aproximada de 10 min y los participantes se acomodaron frente a una pared, conservando siempre la misma ubicación hacia donde iban a ser proyectadas las fotografías (una distancia aproximada de 2 m). Las condiciones de iluminación y volumen de las narraciones (neutra-emocional) se mantuvieron constantes. Después de terminada la proyección, se pidió al participante que asignara un valor a la historia que observó y escuchó en cuanto al contenido emocional que representó para él, utilizando la escala de 0 a 10 descrita antes. Teniendo

en cuenta los mismos parámetros de calificación, se repitió el procedimiento con cada una de las emociones básicas antes anotadas. La segunda sesión, tuvo una duración aproximada de 45 min, donde los participantes se instruyeron para recordar libremente la historia vista y escuchada 10 días atrás, sin importar el orden de las situaciones, sino el mayor número de detalles que pudiera evocar sobre ella; este recuerdo se grabó en una cinta magnética. Finalmente, se les pidió que contestaran el cuestionario de selección múltiple. Este procedimiento lo enunció y diligenció el investigador.

*Análisis de datos.* En los casos en que se requirió la comparación de dos grupos, se utilizó la prueba *U* (Mann-Whitney) para muestras independientes. Para comparar más de dos grupos, se analizaron los resultados con ANOVAS de 1, 2 ó 3 factores según la necesidad. En los casos en que no se cumplieron los requisitos de distribución normal de datos y dispersiones homogéneas, se compararon los grupos con ANOVA no paramétrico (Kruskal-Wallis). Cuando esta prueba detectó diferencias significativas, se realizaron *post hoc* utilizando la prueba de Bonferroni o Dunn's para comparaciones múltiples. Las correlaciones se estimaron utilizando la prueba de Spearman. Finalmente, para realizar los análisis de la capacidad discriminativa de algunas de las variables con respecto a las versiones neutra o emocional de la prueba auditivo-visual, se empleó la prueba ROC (Receiver Operating Characteristic). En todos los casos se fijó el nivel de significancia <0.05.

## RESULTADOS

*Análisis del valor emocional y las emociones básicas con altos y bajos niveles de ansiedad.* El ANOVA de una vía, no reveló diferencias significativas entre los puntajes asignados a valor emocional por cada uno de los grupos participantes ( $p > 0.05$ ). Por otro lado, al analizar los puntajes asignados a la escala de emociones básicas por los diferentes grupos (ANOVA, tres factores: versión, grupo y emociones) (Gráfica 1), se encontró que existen diferencias significativas atribuibles a la «versión» ( $F[1,275]=5.636, p < 0.018$ ) y a los puntajes asignados a las emociones básicas ( $F[4,275]=14.805, p < 0.001$ ), pero no para los niveles de ansiedad ( $F[1,275]=1.731, p < 0.189$ ). Adicionalmente, se presentaron interacciones significativas entre factores ( $F[1,275]=1$



**Gráfica 1. Puntaje asignado para escala de emociones básicas (media ± EEM) por los diferentes grupos neutro-bajo (N-B), neutro-alto (N-A), emocional-bajo (E-B) y emocional-alto (E-A).**

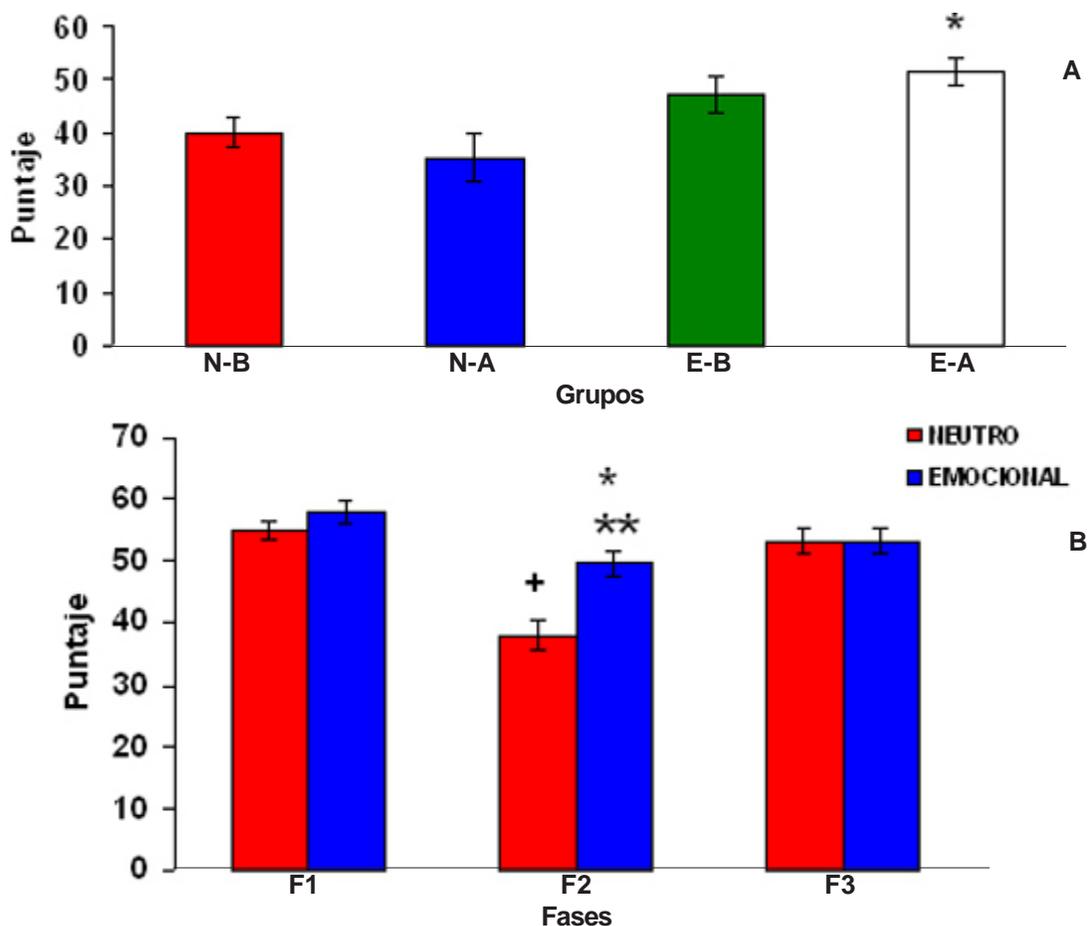
- \* Puntaje mayor asignado para la emoción miedo y menor para la emoción felicidad, por los sujetos de los grupos que asistieron a la versión emocional, en comparación con los puntajes asignados para la emoción rabia (ANOVA de tres vías,  $p < 0.05$ ).
- \*\* Puntaje mayor asignado para la emoción tristeza por los sujetos de los grupos que asistieron a la versión emocional, en comparación con el puntaje asignado para las emociones felicidad, sorpresa y miedo (ANOVA de tres vías,  $p < 0.05$ ).
- ° Puntaje mayor asignado para la emoción sorpresa por los sujetos que asistieron a la versión emocional, en comparación con los puntajes asignados para las emociones felicidad y miedo (ANOVA de tres vías,  $p < 0.05$ ).
- °° Puntaje menor asignado para la emoción rabia por los sujetos que asistieron a la versión neutra, en comparación con el puntaje asignado para las emociones sorpresa y tristeza (ANOVA de tres vías,  $p < 0.05$ ).
- + Puntaje mayor asignado para la emoción felicidad por los sujetos de los grupos que asistieron a la versión neutra, en comparación con el puntaje asignado para las emociones tristeza y miedo (ANOVA de tres vías,  $p < 0.05$ ).

0.567,  $p < 0.001$ ). De esta manera, se encontró que los participantes del grupo emocional (prueba  $t$  de Bonferroni) atribuyeron un valor más alto a las emociones miedo ( $t = 5.758$ ), sorpresa ( $t = 4.0109$ ) y tristeza ( $t = 6.034$ ); mientras que los participantes del grupo neutro asignaron un puntaje mayor a las emociones sorpresa ( $t = 5.229$ ) y felicidad ( $t = 4.408$ ).

**Análisis del recuerdo libre (RL) y el cuestionario de reconocimiento en fase 2 (CRN-F2).** El ANOVA de una vía no mostró diferencias estadísticas entre los puntajes asignados en el RL por cada uno de los grupos ( $p > 0.05$ ). Por otra parte, al analizar los datos normalizados por número de preguntas de cada fase del CRN-F2 (ANOVA, una vía) (Gráfica 2), se encontró que existen diferencias significativas entre el grupo de participantes emocional-alto ( $H = 13.287$ ,  $p < 0.004$ ) quienes recordaron un mayor número de puntos de la historia en el CRN-F2 (prueba de Dunn's), que los participantes de los grupos neutro-bajo ( $Q = 2.668$ ) y neutro-alto ( $Q = 3.248$ ). Entretanto el ANOVA de dos vías reveló diferencias

significativas entre los grupos atribuibles a la «versión» ( $F[1,171] = 8.470$ ,  $p < 0.004$ ) y a las «fases» de la historia ( $F[2,171] = 21.341$ ,  $p < 0.001$ ), mostrando además una interacción entre estos dos factores ( $F[2,171] = 4.585$ ,  $p < 0.011$ ). De tal forma que los participantes del grupo emocional (prueba  $t$  de Bonferroni), recordaron más puntos de la historia en la fase 2 ( $t = 4.084$ ), que los adolescentes que conformaron el grupo neutro.

**Análisis de correlación.** El análisis de correlación entre el STAIC y el rendimiento escolar en las diferentes áreas de conocimiento, reveló que la variable ansiedad rasgo, no presentó ninguna correlación con las demás variables ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, la variable ansiedad estado tuvo una correlación negativa con el área de conocimiento de español; es decir, el incremento de los niveles de ansiedad estado, se asociaron con una disminución del rendimiento en español ( $r = -0.309$ ,  $p < 0.0175$ ). Dentro del grupo de participantes expuestos a la versión neutra, se realizaron cálculos de correlación entre las variables RL, CRN-F2, STAIC, VE y EB



**Gráfica 2. A. Representa los datos normalizados del cuestionario de reconocimiento en la fase 2 (media ± EEM) por los diferentes grupos neutro-bajo (N-B), neutro-alto (N-A), emocional-bajo (E-B) y emocional-alto (E-A). B. Representa el promedio (media ± EEM) de los aciertos obtenidos en cada fase del cuestionario de reconocimiento según la versión de la prueba auditivo-visual.**

A. \* Puntaje en la fase 2 del grupo emocional-alto (E-A), mayor que los puntajes en la fase 2 de los grupos neutro-bajo (N-B) y alto (N-A) (ANOVA de una vía,  $p < 0.05$ ).

B. + Dentro del grupo neutro, menor número de aciertos en fase 2 que en fase 1.

\* Mayor número de aciertos en la fase 2 del grupo emocional que en el neutro.

\*\* Dentro del grupo emocional, menor número de aciertos en fase 2 que en fase 1 (ANOVA de una vía,  $p < 0.05$ ).

encontrando correlaciones significativas y positivas entre la variable ansiedad rasgo con el RL ( $r = 0.498$ ,  $p < 0.00850$ ), la emoción felicidad con RL ( $r = 0.438$ ,  $p < 0.0226$ ), lo que parece sugerir que los participantes asociaron la historia neutra con recuerdos agradables. El CRN-F2 reveló una correlación positiva con la variable ansiedad estado ( $r = 0.522$ ,  $p < 0.00549$ ). Por último, el mismo análisis de correlación pero con los participantes que asistieron a la versión emocional, mostró que el RL presentó una correlación negativa con la emoción felicidad ( $r = -0.457$ ,  $p < 0.00872$ ). Mientras

que el CRN-F2 tuvo una correlación positiva con la emoción tristeza ( $r = 0.442$ ,  $p < 0.0116$ ) y negativa con felicidad ( $r = -0.382$ ,  $p < 0.0313$ ). La tristeza es la emoción más asociada con la versión emocional.

**Análisis de sensibilidad y especificidad.** Para este análisis se asumió como condición de referencia las dos versiones de la prueba: la versión emocional (+) ( $n = 32$ ) y la versión neutra (-) ( $n = 27$ ). Frente a estas dos condiciones, se analizaron los puntajes de la escala de emociones básicas, el puntaje normalizado del cuestionario de reconocimiento en fase 2 (CRN-F2), y el

Cuadro 1

**Análisis de sensibilidad y especificidad para la escala de emociones básicas según los diferentes puntos de corte de los puntajes asignados por los grupos neutro y emocional**

Variable: Emoción tristeza					
Punto de corte	Sensibilidad (%)	Especificidad	Clasificado correctamente (%)	LR+	LR-
	100.0	0.0	54.2	1,0000	
≥1	100.0	22.2	64.4	1,2857	0,0000
≥2	96.9	37.0	69.5	1,5386	0,0844
≥3	93.7	51.8	74.6	1,9471	0,1205
≥4	90.6	51.8	72.9	1,8822	0,1808
≥5	87.5	59.3	74.6	2,1477	0,2109
≥6	78.1	74.1	76.3	3,0134	0,2963
≥7	68.7	77.8	72.9	3,0938	0,4018
≥8	65.6	77.8	71.2	2,9531	0,4420
≥9	69.9	81.5	69.5	3,2063	0,4986
≥10	40.6	88.9	62.7	3,6563	0,6680
>10	0.0	100.0	45.8		1,0000

promedio académico de los participantes. Según el Cuadro 1, se sugiere que el mejor punto de corte para la puntuación de la emoción tristeza está en un valor de 6, con lo que además se obtiene un valor predictivo positivo (VPP) de 78.1% y un valor predictivo negativo (VPN) de 74.1%. Esto indica que los participantes que atribuyeron un puntaje  $\geq 6$  a la emoción tristeza, se pueden clasificar con una confiabilidad de 78.1%, dentro de la versión con alertamiento emocional, mientras que los que atribuyeron puntajes  $< 6$ , se pueden clasificar con un 74.1% de confiabilidad, dentro de la versión neutra.

El CRN-F2 también mostró un buen balance entre sensibilidad (84.4%) y especificidad (59.3%) (ROC= 0.7587) para la evaluación mnemónica inducida por las historias neutra y emocional de la prueba auditivo-visual. Para este parámetro (Cuadro 2), se sugiere que el mejor punto de corte de la escala es cuando el porcentaje de aciertos en la fase 2 es  $\geq 40$ , con lo que se obtiene un VPP de 84.4% de los sujetos que obtuvieron 40% de los aciertos o más en la segunda fase pertenecen al grupo de la versión emocional y un VPN de 76.2% los que tuvieron menos de 40% de aciertos en la fase 2 pertenecen a la versión neutra, con una clasificación correcta general de 72.9% de los sujetos analizados.

Finalmente, en el análisis de regresión múltiple con la

versión (neutra y emocional), el cuestionario de reconocimiento fase 2 (CRN-F2) y el promedio académico, mostraron los resultados que por cada punto obtenido por los estudiantes en el rendimiento académico, se incrementaba en 9.5 aciertos en el CRN-F2 (IC al 95%=0.5154±18.3913;  $p<0.039$ ). Asimismo, corrigiendo por versión emocional, se identificó que por cada unidad de puntaje académico, los participantes incrementaban 12 aciertos en el CRN-F2 (IC al 95%=5.7459±18.3505;  $p<0.0001$ ). Por tanto, los adolescentes del grupo emocional que alcanzaron un rendimiento académico alto, recordaron mayor número de puntos de la historia en el CRN-F2. Por último, este mismo análisis, mostró que por cada unidad de puntaje académico en el área de sociales, se aumentaron cuatro aciertos en el CRN-F2 (IC al 95%=0.4293±7.7009;  $p<0.029$ ). Igualmente, corrigiendo por la versión emocional, se obtuvo que por cada unidad de puntaje académico en sociales, los participantes incrementaron 11.8 aciertos en el CRN-F2 (IC al 95%=5.6002 18.1366;  $p<0.000$ ).

## DISCUSIÓN

Trabajando con personas adultas, el efecto poten-

Cuadro 2

**Análisis de sensibilidad y especificidad para el cuestionario de reconocimiento fase 2 según los diferentes puntos de corte de los puntajes asignados por los grupos neutro y emocional**

Variable: Cuestionario de reconocimiento Fase 2					
Punto de corte	Sensibilidad (%)	Especificidad correctamente (%)	Clasificado	LR+	LR-
≥12	100.0	0,00	54.2	1,0000	
≥16	100.0	3.7	55.9	1,0385	0,0000
≥24	100.0	7.4	57.6	1,0800	0,0000
≥28	100.0	14.8	61.0	1,1739	0,0000
≥32	100.0	25.9	66.1	1,3500	0,0000
≥36	96.9	40.7	71.2	1,6348	0,0767
≥40	84.4	59.3	72.9	2,0710	0,2637
≥44	65.6	66.7	66.1	1,9687	0,5156
≥48	53.1	74.1	62.7	2,0491	0,6328
≥52	46.9	85.2	64.4	3,1641	0,6236
≥56	31.3	85.2	55.9	2,1094	0,8071
≥60	28.1	92.6	57.6	3,7969	0,7763
≥64	15.6	92.6	50.8	2,1094	0,9113
≥68	12.5	96.3	50.8	3,3750	0,9087
≥72	6.2	100.0	49.2		0,0938
>72	0.0	100.0	45.8		1,0000

ciador mnemónico de la versión emocional no siempre es verificable por todos los parámetros de salida de la prueba<sup>1-3,6</sup>. Sin embargo, de manera sistemática, el análisis de los resultados de la fase 2 de la prueba ha sido sistemáticamente reproducible. Coherente con estos aspectos, los resultados de este trabajo apuntan a que los adolescentes evaluados presentan las mismas tendencias de los adultos descritos por otros autores, donde la potenciación mnemónica fue evidente por el número de aciertos a las preguntas de la fase 2 de la prueba y no por el puntaje total del mismo, ni por los parámetros del recuerdo libre. Es posible que por el nivel de formación escolar diferente, los hábitos asociados con comprensión de lectura y otros factores, las personas expuestas a la prueba tengan, en algunos casos, mayor facilidad de expresar su desempeño mnemónico con una u otra herramienta. Por tal razón es recomendable que siempre se utilice el máximo número de herramientas disponibles o viables para mejorar la sensibilidad de la prueba. Si bien es importante la verificación de que el alertamiento emocional puede inducir potenciación

mnemónica, en otros trabajos había faltado el análisis de parámetros numéricos que permitieran estimar cuándo podría considerarse que ha habido una potenciación y/o alertamiento emocional. En esta dirección, la evaluación de los puntos de corte en los aciertos de la fase 2, mostró que los sujetos que presentan 40% o más de los aciertos en esta fase están en su mayoría clasificados en la versión de alertamiento emocional, mientras los otros están asociados con la versión neutra, obteniéndose el mejor valor de sensibilidad (84.4%) y especificidad (59.3%).

Como este es el primer artículo con adolescentes expuestos a esta prueba, cabe el comentario no cuantificado pero sí registrado en las grabaciones hechas por los autores, que los resultados pueden estar fuertemente influidos por algunas particularidades relacionadas con la misma etapa del desarrollo en que se encuentran los sujetos evaluados: fin de la niñez y la adolescencia. En estas etapas del desarrollo, uno de los componentes que podría jugar un papel crucial en la evocación de una historia, es la imaginación y/o la fantasía<sup>16</sup>. Dicho

componente estaría agregando informaciones («ampliaciones») a la narración del contenido evocado que, aunque muestran una relación con el contexto de la historia, exceden el contenido original de la misma.

En el presente estudio se observaron ampliaciones tanto en la evocación de la información visual como en la evocación de la información auditiva por parte de los adolescentes. En este sentido, algunos estudios han demostrado, que las «ampliaciones» pueden estar relacionadas con las «falsas memorias»<sup>17</sup>, definidas como errores que se expresan al momento de evocar un evento pasado, los cuales son producto de la imaginación y no de la información originalmente percibida. Considerando que las pautas de calificación establecidas en el protocolo de evaluación para el recuerdo libre, no tienen en cuenta la presencia o ausencia de contenidos anexos o «ampliaciones», y que la potenciación mnemónica se pudo demostrar a través del cuestionario de reconocimiento, es posible que éste último sea el mejor parámetro de valoración cuando se evalúan adolescentes; sin embargo, el estudio sistemático de las ampliaciones quizás aporten nueva información sobre el nivel de alertamiento emocional.

Con respecto al impacto emocional producido por las versiones neutra y emocional de la historia en los adolescentes, evaluado por la escala de valor emocional, no se puede afirmar que los sujetos que asistieron a la versión emocional vivenciaron una reacción emocional sustancialmente más fuerte que los que asistieron a la historia neutra, tal como se evidenció en los estudios con adultos<sup>1-3</sup>. Es posible que la prueba auditivo-visual al estar originalmente validada para población adulta, las instrucciones que se enuncian en esta escala, pueden no ser lo suficientemente comprensibles para los adolescentes, generando ambigüedades a la hora de asignar un valor emocional a las historias. Al parecer no siempre es claro qué significa asignar un valor emocional, lo que podría ser interpretado de tantas maneras como emociones básicas pueda reconocer el sujeto.

En contraste con lo anterior, tanto el grupo neutro como el emocional asignaron un alto puntaje a la emoción «sorpresa», con lo que se puede inferir que el nivel de expectativa por parte de los participantes hacia la prueba fue alto independientemente de la historia que presenciaron. Las emociones tristeza y miedo, recibieron puntuaciones más altas en el grupo emocional, que en el grupo neutro donde la emoción con más alto

puntaje fue la felicidad. Además, los resultados de la curva ROC indicaron que la la tristeza es la emoción que más discrimina a las versiones neutra y emocional con un punto de corte para valores altos en la escala ( $\geq 6$ ) y bajos ( $\leq 6$ ), sugiriendo que la versión emocional está asociada con sentimientos de tristeza y miedo, mientras que la versión neutra se asocia con sentimientos agradables como la felicidad. De esta forma, estos resultados muestran una vez más que si la escala de valor emocional no logra informar adecuadamente sobre el impacto emocional que generan las historias (neutra y emocional), sí se puede ponderar de manera clara y discriminada con los puntajes de las emociones básicas. Por tanto, se propone que para futuras investigaciones que empleen la prueba auditivo-visual, se evalúe el contenido emocional de las historias neutra y emocional, tanto con la escala de valor emocional, como con la escala de «emociones básicas», para así ampliar la información y la caracterización sobre el contenido emocional generado por la prueba. Además, caracterizar el tipo de emoción básica movilizado por las dos versiones de la historia, puede permitir que su aplicación sea más específica en situaciones clínicas; es decir, según los resultados del presente artículo se esperaría que la aplicación de esta prueba (en su versión emocional) fuera de utilidad en pacientes con trastornos del afecto relacionados con tristeza y miedo.

Por otro lado, se creía que la ansiedad pudiera ser un factor determinante sobre la memoria emocional de los sujetos evaluados con la prueba auditivo-visual. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la puntuación total del cuestionario de reconocimiento, ni en la evaluación del recuerdo libre entre los distintos grupos clasificados con altos y bajos niveles de ansiedad rasgo. De esta manera, se puede sugerir que los niveles de ansiedad rasgo puntuados por los adolescentes (altos o bajos), al parecer no afectan el desempeño mnemónico evaluado por la prueba auditivo-visual. Igualmente, los niveles altos y bajos de ansiedad rasgo no alteraron el impacto emocional producido por las versiones neutra y emocional de la historia en los adolescentes, valorado por la escala de valor emocional, ni sobre la apreciación que los sujetos hicieron de las emociones básicas generadas por la prueba. Como la ansiedad es un estado emocional vivenciado con la calidad subjetiva del miedo<sup>18</sup>, se esperaría por lo menos que los sujetos con altos niveles de ansiedad rasgo

tuvieran un puntaje alto para la emoción miedo. En conformidad con los resultados del presente trabajo, diversos estudios han fallado en soportar la predicción teórica de que la memoria para informaciones amenazadoras podría ser facilitada en los individuos vulnerables a la ansiedad<sup>9</sup>. Lo anterior podría ser justificado por la utilización de distintos tipos de material a recordar en los diferentes estudios. Además, es posible que la prueba STAIC no sea una herramienta lo suficientemente sensible y específica para evaluar ansiedad, siendo un simple instrumento que detecta malestar en los individuos como se plantea en ciertos estudios<sup>19</sup>.

Por otra parte, los adolescentes que alcanzaron un buen rendimiento académico, sobre todo en el área de Sociales, obtuvieron un alto rendimiento en el Cuestionario de Reconocimiento, es decir, recordaron mayor número de puntos de la historia, mostrando por lo tanto, un mejor desempeño en el proceso de evocación. La estrecha relación evidenciada entre el desempeño académico en el área de sociales y la potenciación mnemónica, puede estar asociada con que posiblemente esta área exige un mayor ejercicio de memorización (fechas, nombres, eventos) y/o porque el contenido de la versión emocional implica diferentes aspectos sociales propios de las historias de la prueba (nivel socio-económico que representan los actores, atención en un hospital estatal, accidente de tránsito, etc.); y/o porque el área está relacionada con aptitud verbal lo cual a su vez se relaciona con memoria explícita.

Finalmente, en el presente estudio no se encontró ninguna correlación entre los niveles de ansiedad estado y rasgo del STAIC con el rendimiento escolar en las diferentes áreas de conocimiento, sugiriendo que los componentes de ansiedad que pudieron ser evaluados por esta prueba no alteraron el rendimiento escolar de los sujetos. Este resultado no es consistente con lo encontrado por Spielberger *et al.*<sup>13</sup> y Piekarska<sup>14</sup>, quienes evidenciaron que un alto nivel de ansiedad rasgo se asocia con un bajo rendimiento escolar. Tampoco está de acuerdo con Seipp<sup>20</sup> quien menciona que sujetos con alta ansiedad son más deficientes en tareas académicas que los sujetos con baja ansiedad. La discrepancia de resultados, se puede deber al contexto y el sistema educativo manejado en los diferentes estudios. De esta manera, se encontró que la diferencia entre las poblaciones estudiadas pudo darse en cuanto a la estratificación, la razón social (pública o privada) de la institución

y el sistema de calificación utilizado para obtener el promedio escolar. Es importante notar además que en los estudios anteriores, el STAIC se encuentra adaptado para estas poblaciones, diferente de lo que pasa con el actual estudio, donde infortunadamente no se contó con una versión de esta prueba adaptada al contexto colombiano.

## CONCLUSIONES

1. La prueba de memoria emocional audio-visual, originariamente adaptada para adultos<sup>1-3</sup> en diferentes contextos socio-culturales, es una herramienta útil para evaluar la potenciación mnemónica inducida por alertamiento emocional en adolescentes.
2. Los niveles de ansiedad estado y rasgo arrojados por el STAIC no afectaron sensiblemente la potenciación mnemónica producida por «alertamiento emocional» de los adolescentes evaluados por esta prueba, ni se evidenció su efecto en el rendimiento académico.
3. En el contexto de este trabajo, la tristeza es la emoción que más claramente se ve inducida por la versión emocional de la prueba, quizás seguida en segundo lugar por la emoción miedo.
4. Los puntos de corte de 40% para el puntaje de aciertos en la fase 2 del cuestionario y 6 para la emoción tristeza, representan parámetros útiles, como discriminantes de los efectos de las dos versiones de la prueba y por tanto, del efecto potenciador dado por el alertamiento emocional.
5. Por último se evidenció que los adolescentes que tienen un buen desempeño académico, presentaron una mayor capacidad de evocación de los elementos de la historia, sobre todo aquellos característicos de la historia con contenido emocional.

## AGRADECIMIENTOS

Al doctor Luis Carlos Orozco, a la Universidad Pontificia Bolivariana por su apoyo financiero y logístico, a la Universidad Industrial de Santander, y de manera especial a las directivas y cuerpo estudiantil de la institución educativa participante.

## REFERENCIAS

1. Cahill L, McGaugh JL. A novel demonstration of enhanced

- memory associated with emotional arousal. *Conscious Cogn.* 1995; 4: 410-21.
2. Frank JE, Tomaz CA. Enhancement of declarative memory associated with emotional content in a Brazilian sample. *Braz J Med Biol Res.* 2000; 33: 1483-89.
  3. Botelho S, Martínez LA, Conde C, Prada EL, Tomaz C. Evaluación de la memoria declarativa asociada con contenido emocional en una muestra colombiana. *Revista Latinoamericana de Psicología.* 2004; 36: 229-42.
  4. Taylor S, Liberzon I, Fig L, Decker L, Minoshima S, Loeppel R. The effect of emotional content on visual recognition memory: A PET activation study. *Neuroimage.* 1998; 8: 188-97.
  5. Lane RD, Reiman EM, Ahern GL, Schwartz GE, Davidson RJ. Neuroanatomical correlates of happiness, sadness and disgust. *Am J Psychiatry.* 1998; 154: 926-33.
  6. Hamann S, Cahill L, McGaugh J, Squire L. Intact enhancement of declarative memory for emotional material in amnesia. *Learn Mem.* 1997; 4: 301-9.
  7. Baddeley A. *Memoria humana. Teoría y práctica.* Madrid: MacGraw-Hill; 1999.
  8. Daleiden EL. Childhood anxiety and memory functioning: a comparison of systemic and processing accounts. *J Exp Child Psychol.* 1998; 68: 216-35.
  9. Ridley AM, Clifford BC. The effects of anxious mood induction on suggestibility to misleading post-event information. *Appl Cognit Psychol.* 2004; 18: 233-44.
  10. Wenzel A, Holt CS. Memory bias against threat in social phobia. *Br J Clin Psychol.* 2002; 41: 73-9.
  11. Ressler K, Nemeroff C. Role of serotonergic and noradrenergic systems in the pathophysiology of depression and anxiety disorders. *Depress Anxiety.* 2000; 12: 2-19.
  12. Rice F, Bree M, Thapar A. A population-based study of anxiety as a precursor for depression in childhood and adolescence. *BMC Psychiatry.* 2004; 4: 43-53.
  13. Spielberger CD, Rickman RL. Assessment of state and trait anxiety. En: Sartorius N, Andreoli V, Cassano G, Eisenberg L, Kielholz P, Pancheri P, et al. editores. *Anxiety: Psychobiological and Clinical Perspectives.* Washington, DC: Taylor & Francis; 1991. p. 69-83.
  14. Piekarska A. School stress, teachers' abusive behaviours, and children's coping strategies. *Child Abuse Negl.* 2000; 24: 1443-9.
  15. Spielberger CD, Edwards CD, Lushene RE, Montuori J, Platzek D. *Cuestionario de autoevaluación ansiedad estado/rasgo en niños.* 3ª ed. revisada. Madrid: TEA Ediciones; 2001.
  16. Carvajal G. *Adolescer. La aventura de una metamorfosis.* Santa Fe de Bogotá: Tiresias; 1994.
  17. Gonsalves B, Reber P, Gitelman D, Parrish T, Mesulam M, Paller K. Neural evidence that vivid imagining can lead to false remembering. *Psychol Sci.* 2004; 15: 655-60.
  18. Lewis A. Problems by the ambiguous word «anxiety» as used in psychopathology. *Israel Ann Psychiat Relat Discipl.* 1967; 5: 105-21.
  19. Baki O, Erdogan A, Kantarci O, Akisik G, Kayaalp L, Yalcinkaya C. Anxiety and depression in children with epilepsy and their mothers. *Epilepsy Behav.* 2004; 5: 958-64.
  20. Seipp B. Anxiety and academic performance: A meta-analysis of findings. *Anxiety Res.* 1991; 4: 27-41.