

# *Specifics of emotional reaction in adolescents and young adults: a psychophysiological study\**

Pp. 132 - 143

Perla Verónica Flores Hernández  
Gilberto Manuel Galindo Aldana  
Manuel García Nuñez  
Regina I. Machinskaya  
Francisco Javier Galarza del Ángel  
Julieta Bonilla  
Sandra Carina Fulquez  
Yulia Solovieva

Perla Verónica Flores Hernández\*\*  
Gilberto Manuel Galindo Aldana\*\*\*  
Manuel García Nuñez\*\*\*\*  
Regina I. Machinskaya\*\*\*\*\*  
Francisco Javier Galarza del Ángel\*\*\*\*\*  
Julieta Bonilla\*\*\*\*\*  
Sandra Carina Fulquez\*\*\*\*\*  
Yulia Solovieva\*\*\*\*\*

- \* Basado en el proyecto de investigación: Specifics of emotional reaction in adolescents and young adults: a psychophysiological study. Ejecutado en el año 2011. Patrocinado por la Universidad Autónoma de Baja California.
- \*\* Licenciada en Psicología, colaboradora del Laboratorio de Neurociencias y Cognición de la Universidad Autónoma de Baja California (México). Correspondencia: perlaflores\_hdz@hotmail.com
- \*\*\* Psicólogo con maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica por la Universidad Autónoma de Puebla, PhD en Ciencias de la Salud. Coordinador del Laboratorio de Neurociencias y Cognición de la Universidad Autónoma de Baja California. Correspondencia: ohcihc@hotmail.com
- \*\*\*\* Licenciado en Psicología, colaborador del Laboratorio de Neurociencias y Cognición de la Universidad Autónoma de Baja California (México). Correspondencia: manny\_169@hotmail.com
- \*\*\*\*\* Líder del Laboratorio de Neurofisiología de los procesos cognitivos, del Instituto de Fisiología del Desarrollo, de la Academia de Educación Rusa (Moscú, Rusia). Doctor en Ciencias en Biología. Correspondencia: regina\_machinskaya@yahoo.com
- \*\*\*\*\* Psicólogo de la Universidad Autónoma de Baja California, con maestría en Educación Especial, actual presidente del Colegio de Psicólogos en Mexicali, Baja California México. Coordinador del Laboratorio de Psicofisiología de la Universidad Autónoma de Baja California (México). Correspondencia: javiergalarza@uabc.edu.mx
- \*\*\*\*\* Psicóloga de la Universidad Autónoma de Baja California, con maestría en Educación Especial en la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro de la Sociedad Mexicana de Psicología y la Sociedad Latinoamericana de Neuropsicología, coordinadora del Centro Interinstitucional de Atención a la Comunidad (México). Correspondencia: julybon@uabc.edu.mx
- \*\*\*\*\* Ph.D. en Investigación en Psicología, Universitat Ramon Llull (Barcelona, España). Psicóloga Clínica. Universidad Autónoma de Baja California (México). Correspondencia: sfulquez@uabc.edu.mx
- \*\*\*\*\* Profesor investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en la Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica (México). Correspondencia: yulia.solovieva@correo.buap.mx

# *Especificidades de la reacción emocional en adolescentes y adultos jóvenes: un estudio psicofisiológico\**

Como citar este artículo: Flores et al. (2013). Specifics of emotional reaction in adolescents and young adults: a psychophysiological study. *Revista Tesis Psicológica*, 8 (2), 132-143.

Recibido: 22 Enero 2013  
Revisado: 20 Febrero 2013  
Aprobado: 27 Mayo 2013

## ABSTRACT

The passage from age to age depends on multiple cognitive and neurological developmental changes; for affective and social skills, adolescence has proven to be a critical age for making decision, the self-regulation, the monitoring and emotional-affective social analysis. The objective of the study was to compare emotional-affective response between adolescents and young adults. Methods: Subjects had to respond the Self Assessment Manikin (SAM) in a 5 option Likert type scale. Three different scales were presented: happy/unhappy, annoyed/excited, and controlled/in-control. Autonomic EKG, Skin Conductance, Temperature, and EMG response were measured. Results: No statistical differences were shown between age groups in autonomic reaction. The Behavioral response General Lineal Model (GLM) analysis showed significant difference in the subject's responses to various situations, however non age differences were found. Data suggests a similar level of emotional valence recognition and autonomic reaction between adolescents and young adults. These findings can suggest similar autonomic reaction for both studied groups, which leads to the hypothesis about later development in affective processing in higher central nervous structures, but not for peripheral reaction.

**Key words:** Physiological-reaction, emotion, development, adolescence, self-regulation

## RESUMEN

El paso de una edad a otra depende de múltiples cambios en el desarrollo de procesos cognitivos y neurológicos; en el caso de habilidades afectivas y sociales, se ha demostrado que la adolescencia es una edad crítica para tomar decisiones, auto-monitorearse y realizar análisis social afectivo-emocional. El objetivo del estudio fue comparar la reacción emocional entre adolescentes y adultos jóvenes. El estudio se llevó a cabo en dos muestras, constituidas de un grupo control de adultos jóvenes y un grupo experimental de adolescentes, a los que se les solicitó responder el Manikí de Auto-Evaluación (SAM), en cinco opciones, medidas en escala Likert. Se les solicitó elegir entre tres pares de variables: agradable vs desagradable, activado vs anhedónico y controlado vs en-control. Se midió la reactividad autónoma en derivaciones: frecuencia cardíaca, conductancia de la piel, temperatura y la respuesta muscular abdominal. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la reacción autonómica entre grupos de edad. El análisis del Modelo Lineal General de Respuesta Conductual (GLM) mostró diferencias significativas en las respuestas entre los diferentes tipos de estímulos, observadas en la reactividad autónoma y las respuestas asignadas; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas. Los datos indican un nivel similar en la reacción de reconocimiento y respuesta autónoma de valencia emocional entre adolescentes y adultos jóvenes. Estos hallazgos pueden indicar la misma reacción autónoma para ambos grupos estudiados, lo cual conduce a la hipótesis sobre el desarrollo posterior en el procesamiento de afectividad en las estructuras principales nerviosas superiores, pero no en la reacción de dispositivo periférico.

**Palabras clave:** Reacción fisiológica, emoción, desarrollo, adolescencia, identidad - autorregulación.

## Introducción

La reacción afectiva y la regulación emocional en los seres humanos han sido estudiadas desde diferentes puntos de vista y han tenido una evolución creciente hacia el desarrollo de un número cada vez más notable de reflexiones sobre el papel de la afectividad y la emoción en la vida de la gente. La nueva era de la psicofisiología de las emociones comenzó a formularse a partir de la teoría de Walter Cannon (1927), sobre el examen de las emociones y cambió la historia de la comprensión de las emociones y de la afectividad. Vale la pena mencionar el famoso caso de la lesión frontal de Phineas Gage (para información más detallada véase la historia bien explicada en Damasio, 1996), que conduce a nuevas preguntas sobre el procesamiento de la afectividad y la emoción; también en (Klüver & Bucy, 1939; Davis, 2000; Sabatinelli, Bradley, Fitzsimmons & Lang, 2005; Sabatinelli, Bradley, Lang, Costa & Versace, 2007) los informes sobre la amígdala relacionados con las consecuencias de lesiones en los huesos temporales en grandes monos, que resultan en nuevos comportamientos sociales, y conducen a desórdenes en las relaciones sexuales.

Los más recientes datos cognitivos sobre pacientes con afasia por lesión cerebral, han mostrado que los sistemas cognitivos cerebrales tienen niveles diferentes de procesar la información afectiva y emocional de los estímulos (Solovieva, Villegas, Jiménez, Orozco & Quintanar, 2001). Los efectos de la lesión cerebral en la afasia dinámica causaron una imposibilidad para reconocer las emociones observadas debido a una falta general de actividad intelectual dinámica, mientras que en la afasia motora aferente, la dificultad se observó en la síntesis emocional de las tareas intelectuales; la afasia motora aferente indicaba un análisis

del sentido de las emociones, y en la afasia semántica se observó el desorden emocional en la imposibilidad de procesar información verbal compleja. Estos datos indican que, incluso, cuando las emociones no son resultado del proceso lingüístico, pueden ser desorganizadas o sufren un trastorno, si la habilidad de hacer representaciones lingüísticas de ellos es perdida. Más tarde, estudios en casos de autismo y emociones, a partir de técnicas de neuroimagen, demostraron la participación de áreas de cerebro tanto corticales como subcorticales, como la amígdala (Davis, 2000; Davis & Lang, 2003; Davidson, 2003), el estrato ventral y la corteza prefrontal (Uljarevic & Hamilton, 2012). Es evidente que en presencia del desorden autista hay déficits de discriminación en el control emotivo y cognitivo de la emoción, ambos relacionados con la deficiencia, incluso en el análisis frontal y la identificación de contextos sociales emocionales.

Estudios recientes (March, Finger, Schechter, Jurkowitz, Reid & Blair, 2010) sugieren que las reacciones emotivas más vulnerables para los estímulos en adolescentes pueden estar asociadas al déficit en la experiencia subjetiva del miedo. Además, otros estudios también han demostrado que se puede encontrar un aumento en la inhibición emocional y la regulación, pero asociada a una reactividad más pronunciada a los eventos externos, comparado con lo encontrado durante la infancia (Burnett, Sebastian, Cohen & Blakemore, 2011).

El aspecto importante del estudio de las emociones para el desarrollo psicofisiológico consiste en explicar la adquisición de su papel regulador como la base del *pensamiento* y su función ejecutiva sobre la actividad psicológica. Además, la influencia social e histórica condiciona una gran parte de las características del

desarrollo de la regulación emotiva y el afecto. Igualmente, la regulación del sistema nervioso autónomo ha sido reportada como una técnica eficiente en la corrección de problemas de maduración en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) (Musser, Backs, Schmitt, Ablow, Measelle & Nigg, 2011). Estos datos indican la especificidad de la función autonómica y su relación con procesamientos más complejos como la atención.

¿Cuándo y cómo estas funciones de la emoción y el afecto presentan cambios críticos durante el desarrollo? ¿Cuáles son los principales factores psicofisiológicos que subyacen en el procesamiento afectivo-emocional necesarios para un adecuado comportamiento social?

## **Fisiología de las emociones, reacciones autónomas estudiadas en la edad adolescente**

### **Comprendiendo el desarrollo del comportamiento emocional-social y la auto-regulación**

Aunque hay múltiples maneras de estudiar las emociones, el enfoque de este trabajo se limita al factor de la reacción autónoma de las emociones como una función en desarrollo crítico en la edad adolescente. Es bien sabido que regular las emociones es una destreza muy importante para actuar en un ambiente social (Gross, 2002; Morelen, Zeman, Perry- Parrish & Anderson, 2011). Sin embargo, este no es un comportamiento adquirido. Los estudios hacen referencia a una influencia importante de procesos emotivos sobre los procesos cognitivos (Dresler, Meriau, Heekeren & Van Deer Meer,

2009). Se ha demostrado que la reacción emotiva causa interferencia sobre procesos cognitivos (con el uso de palabras de contenido emocional).

El desarrollo significa la especialización hemisférica en las emociones. Recientemente, se ha confirmado el papel especializado de cada lóbulo frontal a emociones negativas y positivas, y a sensibilidad del comportamiento emocional (Harmon, 2003). Hay estudios que muestran cómo las redes neurales son modificadas como consecuencia de la creciente capacidad del adolescente para inhibir sus respuestas prepotentes en contextos emocionales diferentes (Tottenham, Hare & Cassey, 2011).

Incluso en la edad adulta, el desarrollo demuestra diferencias importantes a través del paso del tiempo. Por ejemplo, Dywan y otros (Dywan, Mathewson, Choma, Rosenfeld & Segalowitz, 2008) hacen referencia a diferencias en la intensidad emocional autónoma y psicofisiológica entre adultos más viejos y más jóvenes; proponen un modelo en el que los procesos autonómicos, median la relación entre el control cognitivo y la regulación afectiva.

El objetivo del estudio fue comparar la respuesta conductual emocional y fisiológica entre adolescentes normales y adultos jóvenes.

## **Método**

**Sujetos:** se seleccionó una muestra de dos grupos de edades. Grupo uno, adolescentes ( $n = 19$ , 8 hombres, 11 mujeres,  $13.79 \pm 22.4$  años) y grupo dos adultos jóvenes ( $n = 18$ , 9 hombres, 9 mujeres,  $19.89$  SD de  $\pm = 19.6$  años). Todos los sujetos estaban presentes en el laboratorio para el estudio, y eran participantes voluntarios;

al grupo de padres de adolescentes se le informó apropiadamente sobre las características del estudio y se les pidió firmar un acuerdo de participación, de igual manera a los sujetos. No se presentaron conflictos de interés para este trabajo. Ningún grupo tenía antecedentes relevantes de trastorno clínico o psicológico, poseían vista normal o corregida, y compartían las mismas condiciones socio-culturales.

**Materiales y procedimiento:** Se usaron 54 imágenes<sup>1</sup> del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS, por sus siglas en inglés) (Lang, Bradley & Cuthbert, 2008) divididas en 3 grupos de 18 imágenes (6 agradables, 6 neutrales, y 6 desagradables). Cada fotografía fue presentada durante 6 segundos; se usaron diferentes sets estandarizados de IAP para adultos y adolescentes. Los sujetos estimaron sus reacciones afectivas (placer, activación, y dominancia) mediante respuestas no verbales en escala likert, utilizando el Manikí de Auto-Evaluación (SAM, por sus siglas en inglés) (Lang, Bradley, Fitzsimmons, Cuthbert, Scott, Moulder & Nangia, 1998; Lang, Bradley & Cuthbert, 2008). Todos los estímulos visuales fueron administrados con el programa EEGxProc. Igualmente, se midieron las reacciones autónomas: ritmo cardíaco, conductancia de la piel, temperatura y músculo abdominal durante la presentación de los estímulos emocionales

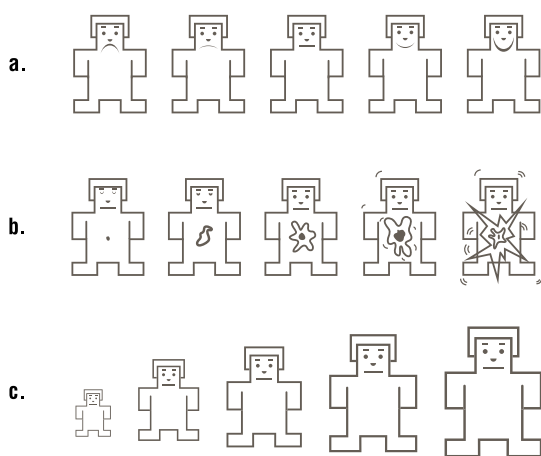
(Fowels, Christie, Edelberg, Grings, Lykken & Venables, 1981).

**Procedimiento:** los participantes eran voluntarios que recibieron invitación vía acuerdo con la escuela y fueron atendidos por separado. Primero, cada participante recibió un cuestionario de criterios de inclusión (por ejemplo, edad, historia clínica, condiciones sociales). En una habitación silenciosa se dieron las instrucciones, utilizando la versión impresa del SAM, y una serie de anclaje como entrenamiento (con ejemplos similares a los de las fotografías de la tarea experimental). Se recolectaron dos tipos de datos: a) conductuales y b) reacción de a fisiológica autónoma.

Las clasificaciones de reconocimiento afectivo fueron comparadas utilizando el SAM. Las instrucciones fueron dadas de acuerdo con el informe técnico del SAM (Bradley & Lang, 2007; Lang, Bradley & Cuthbert, 2008) y las alternativas de respuesta fueron presentadas en escalas Likert (1 - 5) con una tendencia central y dos extremas, a partir de los siguientes componentes: placer, activación y dominancia. Durante la serie de entrenamiento se les informó a los participantes que algunas de las fotografías que se presentarían después de la señal de advertencia podían ser *difíciles* de ver, pero que era importante permanecer mirándolas mientras estuvieran presentes. A partir de esta premisa, se les presentó la escala SAM en la que debían elegir una alternativa de 1 - 5 (fig. 1), seguido esto se les dio un lapso de 10 segundos para decidir lo más rápido posible la alternativa que mejor identificaba el contenido emotivo, entre los rangos: feliz vs triste; activado vs anhedónico y dominado vs en-dominio, presionando un número del 1 - 5 en un teclado numérico, cada categoría afectiva tuvo lugar justo después de su decisión previa.

1 Sistema internacional de fotografía afectiva (IAP; Lang y cols 2008) código numérico de identificación, de acuerdo con el sistema: agradable, 1500, 1610, 2510, 2650, 4608, 4640, 4651, 4653, 5000, 5030, 5300, 5890, 7260, 7270, 7330, 7352, 8120, 8161, 8200, 8300, 8320, 8465, 8502, 8531, neutral, 2190, 2210, 2215, 2221, 2230, 2271, 2280, 2440, 2495, 2516, 2570, 6150, 7010, 7100, 7110, 7130, 7150, 7175, 7211, 7224, 7233, 7235, 7490, 7950, desagradable, 1120, 1300, 1930, 2120, 2710, 2716, 2717, 2718, 3100, 3168, 3170, 3181, 3550, 5970, 6020, 6230, 6250, 6300, 6370, 9008, 9432, 9440, 9560, 9561. La serie de entrenamiento (Bradley & Lang, 2007) 4002 (para hombres), 4538 (para mujeres), 7010 y 3100.

**Fig. 1.** Escalas del SAM: a) triste vs feliz, b) activado vs anhedónico, y c) dominado vs en-dominio



Fuente: Lang et al., 2000; Lang et al., 2008

Las reacciones fisiológicas autónomas fueron registradas con un software de biofeed-back *physiolab I-330-C2+ 12ch*; J & J *Engineering*, y se usaron sensores para medir el ritmo cardíaco (HR por sus siglas en inglés), conductividad de la piel (CP por sus siglas en inglés) temperatura (Temp) y activación de músculo abdominal (EMG por sus siglas en inglés). Los estímulos visuales fueron presentados en una pantalla de 19 pulgadas, a 40 cm de distancia del observador, en un cubículo sin ruido.

## Resultados

Para analizar las características del factor de respuesta emocional entre grupos, se dividieron los resultados en dos grupos, conductual y fisiológico y luego se compararon dentro y entre grupos de edad.

## Resultados conductuales

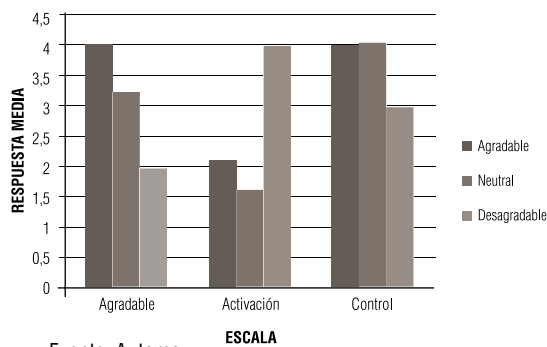
El primer análisis conductual se realizó con el objetivo de comparar las diferencias entre el tipo de estímulos visuales presentados, divididos en tres grupos: agradables, neutrales y desagradables. Los promedios de respuesta de los sujetos fueron tomadas de las tres escalas likert (1 - 5) del SAM utilizadas para atribuir la valencia emocional a cada fotografía: placer, activación y dominancia. Las muestras emparejadas de la prueba mostraron diferencias significativas entre el tipo de estímulos presentados para la escala de placer, entre imágenes agradables y neutrales ( $t = 11.218, gl = 35, p = .000$ ). También se encontraron diferencias significativas para la escala de valoración activación entre estímulos agradables y neutrales ( $t = 5.378, gl = 35, p = .000$ ). No se encontraron diferencias significativas para la escala de dominio en esta clase de imágenes.

La comparación entre situaciones agradables-desagradables indicaron diferencias significativas para todas las escalas valoradas: reacción mínima en la escala agradable-desagradable ( $t = 16.532, gl = 35, p = .000$ ), reacción mínima en la escala de activación entre desagradable-agradable ( $t = - 5.666, gl = 35, p = .000$ ), y reacción reducida en la escala de dominancia entre situación desagradable-agradable ( $t = 5.345, gl = 35, p = .000$ ) (fig. 2).

Las estadísticas del ANOVA de medidas repetidas, mostraron que las reacciones conductuales dependían de la valencia emocional: las fotografías desagradables fueron reconocidas como más excitantes y menos controladas, comparadas con otro tipo de fotografías.



**Fig. 2.** Pruebas T para los rangos conductuales en diferentes situaciones emocionales (agradable, neutral, desagradable) para ambos grupos (dado que no se presentaron diferencias significativas entre ellos). El modelo ANOVA RM mostró interacciones significativas en el factor intra-sujetos (valencias emocionales y escalas)



Fuente: Autores

## Resultados fisiológicos

### Reducción de datos

Se registraron cuatro derivaciones fisiológicas autónomas durante la presentación de estímulos: Temp, EMG, HR, y SC, entre imágenes agradables, neutrales, y desagradables y fueron exportados a bases de datos individuales. Luego, los primeros 6000 milisegundos de cada reacción durante la presentación del material

visual fueron promediados en una matriz de MatLab, especialmente diseñada para adquirir la media de cada segmento, y cada señal fisiológica por separado, para luego ser exportada a una base de datos SPSS.

Los datos fisiológicos también fueron primeramente estudiados usando ambos grupos. Para este análisis se compararon las reacciones autónomas de las cuatro señales, en relación con las tres situaciones emocionales. En este caso, los parámetros fisiológicos también mostraron dependencia de la valencia emocional: la temperatura incrementó a su valor más alto como una reacción ante imágenes desagradables (tabla 1). El análisis de Modelo Lineal General (MLG) mostró diferencias significativas en el factor intra-sujetos, con esfericidad asumida ( $F = 4.637, gl = 2, p = .013$ ). En el análisis EMG el valor más alto fue para imágenes agradables comparado con desagradables y neutrales ( $F = 5.669, gl = 2, p = .005$ ) (tabla 1). El análisis para los parámetros de SC y HR no mostró diferencias emocionales-relacionadas a los estímulos presentados en estos grupos. Tampoco se encontraron diferencias relacionadas con la edad en los parámetros conductuales, ni fisiológicos en los parámetros de las reacciones emotivas.

**Tabla 1.** Valores fisiológicos en las tres situaciones distintas. DE: desviación estándar. MV: variabilidad en milivoltios. HR: Ritmo cardiaco, en pulsaciones por minuto. Δs: microsiemens

	Agradable		Neutral		Desagradable	
	Media	DE	media	DE	media	DE
EMG (Mv)	*3.62	2.19	*3.51	2.11	*3.44	2.00
HR (ppm)	86.94	15.65	89.84	31.19	85.61	14.37
Temp (grados Fahrenheit)	*84.24	1.88	*84.29	1.89	*84.34	1.89
SC (Δs)	28.16	8.11	29.72	9.70	28.57	8.57

\* Valores con diferencias estadísticamente significativas entre situaciones.

Fuente: Autores

Los parámetros fisiológicos también demuestran la dependencia de la valencia: la temperatura se incrementó a su valor más alto como reacción ante imágenes desagradables; el valor EMG más alto observado fue mayor para las imágenes agradables que para desagradables y neutrales; otros parámetros fisiológicos no mostraron diferencias emocionales-relacionadas. No se encontraron tampoco diferencias relacionadas con la edad para los parámetros fisiológicos y conductuales de las reacciones emocionales.

## Discusión

Los resultados del presente estudio condujeron al análisis de la regulación afectiva-emocional en adolescentes y adultos jóvenes, a través del auto-reporte utilizando el IAPS y un registro fisiológico periférico (EMG, HR, Temporal, y SC). Se encontró que ambas muestras tenían una reacción fisiológica significativa ante las fotografías que mostraban un contenido emocional excitatorio pronunciado. Otros estudios también han mostrado que los adolescentes pueden reconocer y diferenciar las reacciones emocionales, particularmente emociones agradables como la felicidad y la sorpresa, en contraste con el miedo y la tristeza (Tottenham et al., 2011) o defensivo y apetitivo (Bradley, Codispoti, Cuthbert & Lang, 2001; Fanselow, 1994). Además se encontraron diferencias estadísticamente significativas ante las diferentes situaciones emocionales presentadas: agradable vs desagradable. En este estudio, se esperaba encontrar diferencias significativas en relación con el factor grupo de edad ante estímulos visuales desagradables y agradables. Igualmente, se esperaba encontrar diferencias entre grupos en relación con el control emocional y la reacción fisiológica, considerando

que la adolescencia es caracterizada por un incremento en la regulación y control emocional en relación con las consecuencias de los objetivos a largo plazo (Steinberg, 2005), así como cambios hormonales, que podían estar relacionados con diferencias de sexo (Bradley et al., 2001); sin embargo, estas diferencias no fueron analizadas para el presente estudio. Tampoco el comportamiento motivado que refleja el desarrollo típico de los procesos afectivos, sociales y cognitivos que se aproximan al funcionamiento como adulto (Ernst & Hardin, 2010). Es también conocido que la adolescencia es una edad crítica en la toma de decisiones, la auto-regulación, y el desarrollo del auto monitoreo, que es diferente al rendimiento en el adulto en el que las diferencias electrofisiológicas autónomas indican una intensidad creciente (Dywan et al., 2008).

También hay datos que indican diferencias en la maduración del procesamiento visual en los sujetos estudiados, que resulta en el nuevo indicio de considerar este proceso como un factor del análisis visual y la síntesis relacionada con la percepción afectiva (Lang et al., 1998; Bradley, Sabatinelli, Lang, Fitzsimmons, King & Desay, 2003).

## Conclusiones

El desarrollo de los tres procesos involucrados en las emociones tales como la discriminación, regulación y control cognitivo también tiene un correlato fisiológico, y parece continuar cambiando con los principios de desarrollo (de distal a proximal). También es importante considerar que algunas respuestas psicofisiológicas, como las observadas en este estudio, son marcadores de control relacionado con la edad y el aumento cognitivo.



Se espera que durante la transición de la infancia a la adolescencia y de la adolescencia a la adultez, los tres procesos de control afectivos-emotivos involucrarán incrementos en una curva hacia arriba, pero la revisión hecha por el presente estudio concluye que, aunque se podría considerar esta curva con variables que correspondan a la observación psicofisiológica del sistema nervioso autónomo, como EMG y la temperatura, teniendo un desarrollo disparejo,

es decir mientras que algunas variables como el mejoramiento de la reactividad y la discriminación emocional, se optimizan significativamente. Otras condiciones como la toma de decisiones relacionadas con el contexto emocional (ej. presión social) aún no se desarrollan completamente en la adolescencia. Estas variables fisiológicas podrían representar una clara consolidación de este desarrollo, irregular pero en dirección al funcionamiento adulto.

## Referencias

- Bradley, M., Codispoti, M., Cuthbert, B. & Lang, P. (2001). Emotion and Motivation I: Defensive and Appetitive Reactions in Picture Processing. *Emotion* vol. 1, 276-298.
- Bradley, M., Codispoti, M., Sabatinelli, D. & Lang, P. (2001). Emotion and Motivation II: Sex Differences in Picture Processing. *Emotion*, vol. 1, No. 3, 300-319.
- Bradley, M., Sabatinelli, D., Lang, P., Fitzsimmons, J., King, W. & Desay, P. (2003). Activation of the Visual Cortex in Motivated Attention. *Behavioral Neuroscience*, vol. 117, No. 2, 369-380.
- Bradley, M. & Lang P. (2007). The International Affective Picture System (IAPS) in the study of emotion and attention. En J. A. Coan and J. J. B. Allen (Eds.). *Handbook of Emotion Elicitation and Assessment* (pp. 29-46). Oxford University Press.
- Burnett, S., Sebastian, C., Cohen, K. & Blakemore, S. J. (2011). The social brain in adolescence: evidence for functional magnetic resonance imaging and behavioral studies. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 35(8):1654-1664.
- Cannon, W. (1927). The James-Lange Theory of Emotions: A Critical Examination and an Alternative Theory. *The American Journal of Psychology* Vol. 39, No. 1/4 pp. 106-124.
- Davis, M. (2000). The role of amygdala in conditioned and unconditioned fear and anxiety. En J. P. Aggleton (Ed.) *The amygdala* (Vol. 2, pp. 213-287). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Davis, M. & Lang, P. (2003). Emotion. En Emotion M Gallagher y R. J. Nelson (Eds.), *Handbook of Psychology*: Vol. 3. *Biological Psychology* (pp. 405-439). New York: Wiley.
- Davidson, R. (2003). Affective Neuroscience and Psychophysiology: Toward a Synthesis. *Psychophysiology*, 40, 655-665.
- Dresler, T., Meriau, K., Heekeren, H. & Van Deer Meer, E. (2009). Emotional Stroop Task: Effect of a Word Arousal and Subject Anxiety on Emotional Interference. *Psychological Research*. Vol. 73, 364-371. DOI 10.1007/s00426-008-0154-6.

- Dywan, J., Mathewson, K., Choma, B., Rosenfeld, B. & Segalowitz, S. (2008). Autonomic and Electrophysiological Correlates of Emotional Intensity in Older and Younger Adults. *Psychophysiology*, vol. 45, 389-397. DOI: 10.1111/j.1469-8986.2007.00637.
- Ernst, M. & Hardin, M. (2010). Neurodevelopment underlying adolescent behavior: a neurobiological model. In: Zelazo, P. D., Chandler, M., Crone, E. (Eds.), *Developmental Social Cognitive Neuroscience*. *Psychology Press, Taylor & Francis Group*, New York, pp. 165–189
- Fanselow, M. (1994). Neural Organization of the Defensive Behavior system responsible for fear. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1, 429-438.
- Fowles, D., Christie, J., Edelberg, R., Grings, W., Lykken, D. & Venables, P. (1981). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Committee Report Psychophysiology*, vol. 18 No. 3, 232-239.
- Gross, J. (2002). Emotion Regulation: Affective, Cognitive, and Social Consequences. *Psychophysiology*, vol. 39, 281-29. DOI: 10.1017.S0048577201393198.
- Harmon, J. (2003). Clarifying the Emotive Functions of asymmetrical Frontal Cortical Activity, *Psychophysiology*, vol. 40, 838-848. DOI: 10.1111/1469-8986.00121.
- Klüver, H. & Bucy, P. C. (1939). Preliminary analysis of functions of the temporal lobes in monkeys. *Arch. Neurol. Psychiatry* 42: 979–997.
- Lang, P., Bradley, M., Fitzsimmons, J., Cuthbert, B., Scott, J., Moulder, B. & Nangia, J. (1998). Emotional arousal and activation of the visual cortex: an fMRI analysis. *Psychophysiology*, 35, 199-210.
- Lang, P., Bradley, M. & Cuthbert, B. (2008). *International Affective Picture System (IAPS): Affective Ratings of Pictures and Instruction Manual. Technical Report A-8*. University of Florida, Gainesville, FL.
- March, A., Finger E., Schechter J., Jurkowitz I., Reid M. & Blair R. (2010). Association for Child and Adolescent Mental Health. The Authors. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. DOI:10.1111/j.1469-7610.2010.02353.x

- Morelen, D., Zeman C., Perry-Parrish C. & Anderson E. (2011). Children's emotion regulation across and within nations: A comparison of Ghanaian, Kenyan, and American youth, *British Journal of Developmental Psychology*. DOI: 10.1111/j.2044-835X.2011.02050.x
- Musser, E., Backs R., Schmitt C., Ablow J., Measelle, J. R. & Nigg J. (2011). Emotion Regulation via the Autonomic Nervous System in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *J Abnorm Child Psychol* (2011) 39:841 – 852 DOI 10.1007/s10802-011-9499-1.
- Sabatinelli, D., Bradley, M., Fitzsimmons, J. & Lang, P. (2005). Parallel amygdala and inferotemporal activation reflect emotional intensity and fear relevance. *NeuroImage* 24, 1265-1270.
- Sabatinelli, D., Bradley, M., Lang, P., Costa, V. & Versace, F. (2007). Pleasure rather than salience activates human nucleus accumbens and medial prefrontal cortex. *Neurophysiol* 98: 1374-1379.
- Solovieva, Yu., Villegas, N., Jiménez, P., Orozco, M. & Quintanar, L. (2001). Alteraciones de la Esfera Afectivo-Emocional en Diferentes Tipos de Afasia. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, Vol. 2, No. 1, pp. 63-74.
- Steinberg, L., (2005). Cognitive and affective development in adolescence. *Trends Cogn. Sci.* 9, 69–74.
- Tottenham, N., A. Hare, T. & Casey, B. J. (2011). Behavioral assessment of emotion discrimination, emotion regulation and cognitive control in childhood, adolescence and adulthood. *Frontiers in psychology*, 2:39. DOI: 10.3389/fpsyq.2011.00039.
- Uljarevic, M. & Hamilton, A. (2012). Recognitivon of emotions in autism: a formal meta-analysis. *Autism development disorder*. DOI: 10.1007/s10803-012-1695-5.