



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
División de Estudios Profesionales

*“Evaluación a largo plazo del reconocimiento de la  
expresión facial de las emociones básicas en niños  
con traumatismo craneoencefálico”*

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

**MAYRA CLAUDINA MONTOYA OROZCO**

Directora: Dra. Maura Jazmín Ramírez Flores

Revisora: Mtra. Isabel Torres Knoop

Sinodales:

Dra. Verónica María del Consuelo Alcalá Herrera

Dr. Felipe Cruz Pérez

Dr. Gerardo Ortiz Moncada



**Facultad  
de Psicología**

Ciudad de México, 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*En el examen de la enfermedad,  
ganamos sabiduría sobre la anatomía, la fisiología y la biología.*

*En el examen de la persona con enfermedad,  
ganamos sabiduría sobre la vida.*

**Oliver Sacks.**

## AGRADECIMIENTOS

*Primeramente quiero agradecer a mi mamá y a mi papá por su amor y apoyo incondicional, por su paciencia, por sus enseñanzas y por las llamadas de atención. Por las alegrías, por los desvelos, los esfuerzos y las metas cumplidas. Simplemente les agradezco por ser los mejores, he llegado hasta aquí gracias a ustedes, los quiero muchísimo.*

*También le doy gracias a mi hermana Elisa por las aventuras vividas, por los juegos, por las risas, por las peleas y por pláticas interminables, pero sobre todo por ser mi compañera de vida, por estar en las buenas y en las malas, por ser simplemente tú, te quiero con todo mi corazón.*

*A la Doctora Maura por ser la mejor directora de tesis que puede haber tenido, por ser una excelente profesional, docente y un gran ser humano, quien creyó en mí y me ofreció su apoyo de inicio a fin y por quien definitivamente este trabajo no hubiera sido posible, infinitas gracias.*

*A la Maestra Isabel por su gran interés y entusiasmo en la realización de este trabajo, por sus acertadas observaciones y su sincero apoyo. A la Doctora Verónica, al Doctor Gerardo y al Doctor Felipe por tomarse el tiempo de leer este trabajo y por sus valiosas aportaciones para mejorarlo, muchísimas gracias.*

*Agradezco a todas las personas que estuvieron involucradas en este proyecto, tanto al personal de salud como a los niños y padres que participaron y quienes sin duda alguna, hicieron posible este trabajo.*

*A mamá Lupe y a papá Eto, y a mis abuelitos, Rebeca y Lino por haber sido y por ser los pilares de nuestra familia, por los consejos desde la voz de la experiencia y por las incontables y valiosas anécdotas.*

*A Angélica y a Keren por ser mis mejores amigas desde que tengo memoria, quienes me han visto tropezar y levantarme, quienes a pesar de la distancia y los años, es como si el tiempo no hubiera pasado, muchas gracias.*

*A Itzel y a Vanessa por ser mis mejores amigas y psicólogas, gracias por haber estado conmigo a lo largo de mi formación, gracias por las risas, por las pláticas, por los consejos y los momentos compartidos, simplemente gracias por haber hecho estos años tan amenos.*

*A Ángela porque te has convertido en mi cómplice, muchísimas gracias por contagiarme tu alegría, por las largas conversaciones, por tus observaciones, por tu gran apoyo y por coincidir en inquietudes pero sobretodo por compartir nuestros sueños, se que llegaremos lejos.*

*A Jenny en quien encontré una bonita y valiosa amistad. A Chío por acompañarme en el tramo más difícil de este proceso. Y agradezco a Jacqueline, por continuar conmigo hasta cuando los caminos, literalmente, fueron sinuosos, no sé que hubiera sido mi vida sin ti, muchísimas gracias.*

*A Daniel Alejandro por coincidir en mi camino, agradezco por nuestras diferencias que nos enriquecen como personas. Gracias por tu paciencia, por cuidarme, por escucharme y por sacarme una sonrisa todos los días, ahora entiendo porqué pasan las cosas, muchas gracias.*

*A Sandy por abrirme las puertas a la neuropsicología y a mis compañeros y amigos del Instituto Nacional de Nutrición: Mariana, Erick, Mireya, Karen y Claudia, por haber sido mis primeros maestros en la práctica, hace ya algún tiempo.*

*Finalmente agradezco infinitamente a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Psicología por ser mi segunda casa en todos estos años, gracias por permitirme crecer personal y profesionalmente, gracias por los valiosos espacios de aprendizajes, por las increíbles experiencias que viví entre sus aulas y jardines, y por darme la oportunidad de conocer personas extraordinarias que jamás olvidaré.*

*Sin más, infinitas gracias a todos los que me acompañaron en la culminación de esta maravillosa etapa.*

*Mayra Claudina*

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>CAPÍTULO 1: TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO (TCE).....</b>   | <b>10</b> |
| 1.1 DEFINICIÓN DEL TCE.....  | 10        |
| 1.2 EPIDEMIOLOGÍA DEL TCE PEDIÁTRICO.....  | 10        |
| 1.3 MECANISMOS DE LESIÓN DEL TCE.....  | 12        |
| 1.4 CLASIFICACIÓN DEL TCE.....   | 14        |
| 1.5 ALTERACIONES NEUROPSICOLÓGICAS EN EL TCE INFANTIL.....   | 15        |
| <b>CAPÍTULO 2: RECONOCIMIENTO DE LA EXPRESIÓN FACIAL DE LAS<br/>EMOCIONES BÁSICAS (REFE).....</b>                          | <b>19</b> |
| 2.1 GENERALIDADES DE LA EMOCIÓN.....   | 19        |
| 2.2 EMOCIONES BÁSICAS.....   | 22        |
| 2.3 RECONOCIMIENTO DE LA EXPRESIÓN FACIAL DE LAS EMOCIONES<br>BÁSICAS (REFE).....  | 25        |
| 2.4 MECANISMOS NEUROLÓGICOS DEL REFE.....  | 30        |
| 2.5 DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y DEL RECONOCIMIENTO DE LAS<br>EMOCIONES BÁSICAS.....                                       | 37        |
| <b>CAPÍTULO 3: RECONOCIMIENTO DE LA EXPRESIÓN FACIAL DE LAS<br/>EMOCIONES BÁSICAS EN TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO.....</b> | <b>42</b> |
| <b>CAPÍTULO 4: MÉTODO.....</b>   | <b>50</b> |
| 4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....  | 50        |

|  |            |
|--|------------|
| 4.2 JUSTIFICACIÓN.....                           | 50         |
| 4.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....              | 53         |
| 4.4 OBJETIVOS.....                               | 53         |
| 4.4.1 OBJETIVO GENERAL.....                      | 53         |
| 4.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                 | 53         |
| 4.5 HIPÓTESIS.....                               | 54         |
| 4.6 VARIABLES.....                               | 55         |
| 4.7 DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO.....                | 57         |
| 4.8 INSTRUMENTOS.....                            | 57         |
| 4.9 POBLACIÓN Y MUESTRA.....                     | 59         |
| 4.10 PROCEDIMIENTO.....                          | 61         |
| 4.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....                   | 62         |
| <b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....</b>               | <b>63</b>  |
| <b>CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b> | <b>86</b>  |
| <b>REFERENCIAS.....</b>                          | <b>100</b> |

## Resumen

El reconocimiento de expresiones faciales emocionales (REFE) es necesario para un adecuado desarrollo de habilidades sociales, por lo que si se interrumpe este proceso, como por un traumatismo craneoencefálico, puede haber consecuencias desfavorables en el niño para adaptarse apropiadamente a su entorno.

**Objetivo:** Comparar el desempeño en el REFE de un grupo de niños con traumatismo craneoencefálico (TCE) durante la fase aguda de la lesión y una fase de seguimiento, con la ejecución del grupo control de niños con traumatismo musculoesquelético (TME), sin lesión craneoencefálica.

**Método:** Participaron 18 niños con TCE leve, moderado y severo entre 4 y 8 años de edad, pareados por sexo y edad con 18 niños con TME. Se hicieron dos evaluaciones con la *Tarea de Reconocimiento de Expresiones Faciales Emocionales en Niños y Adolescentes*, la primera entre los dos primeros meses después de la lesión y la segunda, únicamente con seis niños por grupo a quienes se les dio seguimiento, entre los tres y cinco meses subsecuentes.

**Resultados:** En la primera evaluación, el grupo con TCE tuvo un menor desempeño en el puntaje total de la tarea, así como en el reconocimiento de rostros neutrales, a comparación del grupo control. Durante la segunda evaluación, se observó que los niños con TCE habían mejorado en el REFE global, aunque sus medias siguieron siendo menores que las del grupo de referencia. Asimismo, hubo un decremento en el reconocimiento de expresiones faciales de miedo y un aumento en la identificación de rostros neutrales y de sorpresa. Se encontraron correlaciones altas entre sexo, edad y escolaridad y el reconocimiento de expresiones de alegría, miedo y tristeza durante la segunda evaluación.

**Conclusiones:** Los resultados corroboran las dificultades en el reconocimiento facial de emociones inmediatamente después de un TCE infantil. El análisis mostró una tendencia a la recuperación global del REFE durante los primeros meses después de la lesión, aunque el curso de evolución no parece ser el mismo para todas las emociones. Finalmente, factores como el sexo, la edad y la escolaridad parecen estar relacionados con el desempeño en el procesamiento emocional con el paso del tiempo.

**Palabras clave:** Traumatismo craneoencefálico, reconocimiento emocional, neuropsicología infantil, estudio de seguimiento, recuperación.



## **Introducción**

La segunda infancia se caracteriza porque aumentan los conocimientos y habilidades para pensar, comprender y manejarse en la realidad. Las interacciones y participaciones en el entorno se vuelven más sociales gracias a que ocurren grandes avances en habilidades motoras y cognitivas del niño. Por ejemplo, se afinan las habilidades motoras gruesas y finas que permiten cada vez más independencia en el niño y una mayor participación en su medio. También ocurre una expansión del pensamiento simbólico que permite a los niños regular sus actividades e internalizar normas de conducta, practicar habilidades interpersonales y del lenguaje, explorar costumbres y roles sociales, desarrollar habilidades de solución de problemas, comprensión de perspectivas ajenas y construcción de una imagen del mundo social, gracias a la aparición del juego simbólico. Particularmente, el reconocimiento de las expresiones faciales emocionales es una habilidad necesaria para la socialización y para una adaptación adecuada al entorno (Revueltas, 2016; Papalia, Wendkos y Duskin, 2009). Así, interrupciones de este proceso madurativo, como podría ser por lesiones de traumatismo de cráneo, pueden impactar sobre el desarrollo de las habilidades sociales.

Actualmente, el traumatismo craneoencefálico (TCE) constituye un importante problema de salud con particular importancia en la población pediátrica, dado que es la principal causa de muerte dentro de los diferentes casos de traumatismo y son causantes además, de una gran proporción de discapacidades neurológicas. De hecho, con el progreso de la medicina se ha conseguido aumentar el número de personas que sobreviven a lesiones cerebrales importantes, pero los cambios emocionales y de conducta resultan relativamente frecuentes después de un TCE afectando no sólo al individuo, sino también a su familia y

su entorno social (Roig, Enseñat y Bernabeu, 2011; Baeza y Ortiz, 2006; Raglia *et al.*, 2002).

Una de las consecuencias cognitivas que ocurre después de un evento traumático es la incapacidad para reconocer adecuadamente las expresiones faciales de las emociones básicas, por lo que se ha hipotetizado que esta dificultad podría ser un eslabón que subyace algunos problemas comunes en el contexto social de los individuos, como desintegración social, pérdida de amigos y aislamiento social (Ietswaart, Milders, Crawford, Currie y Scott, 2008). Realizar estudios que contribuyan a comprender el procesamiento del reconocimiento de la expresión facial de las emociones en pacientes que han sufrido un TCE, puede ser de gran utilidad en el campo clínico de rehabilitación psicológica y en el proceso de readaptación de estos pacientes a su entorno social.

De esta manera, el propósito de esta investigación fue comparar la habilidad para reconocer las expresiones faciales de las emociones básicas de niños que sufrieron algún traumatismo craneoencefálico, con la habilidad de niños que sufrieron algún traumatismo musculoesquelético sin lesión craneoencefálica, como grupo control, y analizar el efecto del tiempo desde la lesión, así como factores que pudieran estar relacionados al curso de evolución de esta habilidad.

Por consiguiente, se realizó una revisión teórica sobre el TCE y su relación con la habilidad para reconocer expresiones faciales emocionales en población pediátrica. Posteriormente se planteó el método y los resultados que se obtuvieron de la presente investigación. Asimismo, se presenta la discusión de dichos resultados y finalmente, se despliegan las principales conclusiones, aportaciones y limitaciones de este trabajo.

# CAPÍTULO 1

## TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO (TCE)

---

### 1.1 Definición del TCE

Un traumatismo es un daño al organismo causado por una exposición brusca a concentraciones de energía, ya sea mecánica o cinética, térmica, química, eléctrica o radiaciones ionizantes, que sobrepasan su límite de tolerancia (Ungaro y Sambuelli, 2002).

Por lo tanto, un traumatismo craneoencefálico (TCE) es una lesión traumática, producto de una fuerza mecánica externa, que afecta de manera física o funcional distintos componentes del cráneo como el cuero cabelludo, la bóveda craneal o el contenido intracraneano, y se le atribuyen diversas afecciones, por ejemplo: disminución del nivel de conciencia (que es el mejor indicador de la intensidad del traumatismo y de la funcionalidad general del cerebro), amnesia postraumática, secuelas neurológicas o neuropsicológicas, fractura craneal, lesiones traumáticas intracraneales o incluso la muerte (Thurman, 2016; Roig *et al.*, 2011; Manrique y Alcalá, 2010; Fernández, Calleja y García, 2001).

### 1.2 Epidemiología del TCE pediátrico

Los TCE son un gran problema de salud pública entre la población pediátrica por su alta incidencia y sus graves consecuencias a largo plazo (Thurman, 2016), siendo uno de los motivos de consulta más frecuentes en el área de urgencias y posteriormente dentro de la práctica clínica neuropsicológica (Ardila y Ostrosky, 1991).

Manrique y Alcalá (2010) y Caballero, Baeza y Galicia (2006) señalan que uno de cada diez niños sufre algún tipo de impacto sobre su cabeza. De hecho, los traumas de

cráneo representan el 20% de las internaciones hospitalarias entre la población pediátrica, alcanzando dos picos característicos, el primero entre los 2 y 3 años de edad, y el segundo durante la adolescencia (Raush, 2002), aunque los factores que originan una lesión de esta naturaleza van cambiando conforme el desarrollo del individuo.

Así, conforme un individuo crece, su universo de acción se amplía y las posibilidades de sufrir accidentes aumentan. En los primeros meses de vida, son comunes las caídas de altura del bebé, pues este no se moviliza por sí solo y su posición cambia bruscamente, rotando y cayendo al suelo. Sin embargo, en los primeros años de vida, existen aún más riesgos porque el niño comienza a recordar y a interesarse por lo que le llama la atención, por lo tanto, se vuelven comunes las broncoaspiraciones, las intoxicaciones, las lesiones térmicas y más aún, aparecen las caídas de nivel por sus tropiezos, a menudo con golpes en la cabeza (Thurman, 2016; Baeza y Ortiz, 2006; Ungaro y Sambuelli, 2002).

Alrededor de los 4 años de edad, los accidentes relacionados con el juego se vuelven más comunes, así como las caídas de altura más graves, pues la habilidad para caminar los aleja de las caídas de nivel. Cerca de los 8 años de edad, surgen los accidentes en bicicleta, cortes, quemaduras y caídas de árbol, mientras que a los 12 años son más comunes las lesiones por prácticas deportivas. A los 14 años se vuelven frecuentes las lesiones por riñas y posteriormente aparecen los accidentes automovilísticos (Thurman, 2016; Baeza y Ortiz, 2006; Ungaro y Sambuelli, 2002). En suma, Fernández *et al.* (2001) señalan que los TCE son más frecuentes en niños que en niñas, con una relación de 3:1.

Por otro lado, Baeza y Ortiz (2006) reportan que el 82% de las lesiones son leves, el 8% son moderadas y el 6% son graves, además, en estos últimos casos, Raglia, Ferreyra, D'Agustini, Demarchi y Brouckaert (2002) reportan que la mortalidad varía de un 25% a

un 52% y la discapacidad residual es elevada pudiendo alcanzar hasta un 80%. Sin embargo, en general, una cuarta parte de las muertes derivadas de algún tipo de traumatismo son debidas específicamente a TCE, convirtiendo a las lesiones del sistema nervioso central (SNC) de esta naturaleza, en la principal causa de muerte entre la población infantil (Baeza y Ortiz, 2006).

Finalmente, es importante recalcar que el tratamiento y la rehabilitación de un TCE implican un elevado costo sanitario, social y económico (García, Reyes, Diegopérez y Mercado, 2003), de hecho, Aller (2002) señala que en los Estados Unidos, las lesiones infantiles no intencionales tienen un costo superior a los 7.5 mil millones de dólares anuales.

### **1.3 Mecanismos de lesión del TCE**

Ante una lesión cerebral traumática, pueden producirse dos tipos de daños que varían de acuerdo a su mecanismo de producción (Manrique y Alcalá, 2010; Pérez y Schnitzler, 2002; Raglia *et al.*, 2002; Junqué, 1999; Ardila y Ostrosky, 1991):

➤ **Daño cerebral primario.** Se produce al momento del impacto sobre la cabeza y puede provocar fracturas de hueso craneal, hematomas subdurales o epidurales, laceraciones cerebrales que involucran ruptura meníngea y de la superficie cerebral con pérdida de sustancia gris, o contusiones cerebrales debido a las fuerzas de aceleración/desaceleración que provocan que el cerebro se mueva dentro de la bóveda craneana junto con un componente de rotación sobre el tronco del encéfalo. Este tipo de movimiento comúnmente produce lesiones focales en región frontal anteroinferior, en temporal anterior y en área occipital, debido a la acción directa del mecanismo golpe/contragolpe del cerebro; y lesiones axonales difusas en las que se dañan fibras de sustancia blanca como el cuerpo

calloso. Así pues, sobre este tipo de lesión solamente se puede actuar con medidas de prevención como cinturones de seguridad, cascos, etc.

➤ **Daño cerebral secundario.** Es resultado de los procesos fisiopatológicos intracraneales y sistémicos que se desencadenan como reacción a la lesión primaria. Estas lesiones pueden ocurrir desde los primeros minutos hasta horas después del trauma y aumentar así el daño cerebral instaurado o contribuir a la muerte neuronal si no son controlados. Entre las lesiones secundarias pueden presentarse hemorragias intracraneales, hematomas, convulsiones, hipertensión o hipotensión arterial, hidrocefalia, aumento de la presión intracraneal, hipoxia, isquemia, edema, etc. Por lo tanto, este tipo de daño puede ser potencialmente tratable y, en su mayoría, atendible con acciones terapéuticas ejecutadas con rapidez luego de la lesión inicial.

Por otro lado, es importante enfatizar las características que convierten a los niños en blancos vulnerables para sufrir traumatismos craneoencefálicos en comparación con los adultos. En primer lugar, su inmadurez, su imprudencia y su falta de experiencia, aunado a una menor capacidad de reacción, les dificulta escapar de una situación peligrosa. En segundo lugar, los infantes presentan características psicofísicas propias del desarrollo como un mayor contenido de agua a nivel cerebral y una escasa mielinización, que en su defecto, facilita daño axonal difuso en los accidentes de aceleración y desaceleración. Asimismo, se caracterizan por poseer una musculatura cervical débil y un plano óseo blando y delgado que ofrece poca resistencia a un impacto y es susceptible a deformación. También, es importante considerar la distribución disarmónica del peso del cuerpo, pues la cabeza constituye el 20% de la superficie corporal, es decir, la extremidad cefálica es una estructura anatómica proporcionalmente mayor y más pesada que el resto del cuerpo en un niño pequeño, por lo que es susceptible a recibir el impacto cuando se precipita todo el

cuerpo, considerando además, que el infante todavía no cuenta con la capacidad defensiva suficiente que le permita evitar que la cabeza sufra el golpe durante una caída (Bustos, Cabrales, Cerón y Naranjo 2014; Manrique y Alcalá, 2010; Caballero *et al.*, 2006; Ungaro y Sambuelli, 2002).

## 1.4 Clasificación del TCE

La principal forma de clasificación de un TCE es por su grado de severidad. La severidad se refiere a la extensión de los cambios patológicos identificados durante el periodo agudo posterior al TCE y puede ir desde un nivel leve, un nivel moderado hasta un nivel severo (véase tabla 1.1) (Roig *et al.*, 2011; Portellano, 2005; Fernández *et al.*, 2001).

**Tabla 1.1**  
**Clasificación de los TCE según su grado de severidad.**




| Grado de severidad de TCE | Criterios de clasificación   |
|---------------------------|--|
| <b>Leve</b>               | La puntuación en la Escala de Coma de Glasgow es de 13 a 15 puntos, si hay pérdida de conciencia, esta dura menos de 5 minutos, no hay signos de fractura craneal ni evidencia de lesiones intracraneales. Ausencia de focalidad neurológica. Mortalidad inferior al 1%. |
| <b>Moderado</b>           | La puntuación en la Escala de Coma de Glasgow es de 9 a 12 puntos, hay pérdida de conciencia mayor a 5 minutos y puede haber presencia de convulsiones. Mortalidad en torno al 3%.   |
| <b>Severo</b>             | La puntuación en la Escala de Coma de Glasgow es de 3 a 8 puntos. Hay deterioro neurológico progresivo. Mortalidad alcanza del 40 al 50%.  |

*Nota.* Tomado de Roig *et al.* (2011); Fernández *et al.* (2001).

Luego del traumatismo, el paciente puede perder la conciencia y después de salir de este estado, puede observarse confuso con amnesia retrógrada y anterógrada (Ardila y Ostrosky, 1991), por lo que para establecer el grado de severidad de un traumatismo de cráneo se consideran varios criterios. El primero es la puntuación en la Escala de Coma de Glasgow (véase tabla 1.2), escala que evalúa el nivel de conciencia y el estado neurológico del paciente, considerando respuestas oculares, motoras y verbales (Manrique y Alcalá, 2010;

Fernández *et al.*, 2001; De las Cuevas y Arteaga, 2000). En segundo lugar, se toma en cuenta la duración del tiempo en que está inconsciente el paciente, así como la duración de la amnesia post-traumática y la evidencia de patología intracraneal, obtenida de pruebas de neuroimagen (Thurman, 2016; Fernández *et al.*, 2001; Ardila y Ostrosky, 1991).

**Tabla 1.2**  
**Escala de Coma de Glasgow modificada para pacientes pediátricos**

| Puntuación  | > 1 año de edad | < 1 año de edad      |                   |
|---|-----------------|----------------------|-------------------|
| Respuesta ocular  |                 |                      |                   |
|    | 4               | Espontánea           | Espontánea        |
|   | 3               | A la orden verbal    | Al grito          |
|   | 2               | Al dolor             | Al dolor          |
|   | 1               | Ninguna              | Ninguna           |
| Respuesta verbal  |                 |                      |                   |
|    | 5               | Se orienta, sonrío   | Balucea           |
|   | 4               | Conversa confusa     | Llora consolable  |
|   | 3               | Palabras inadecuadas | Llora persistente |
|   | 2               | Sonidos raros        | Gruñe o se queja  |
|   | 1               | Ninguna              | Ninguna           |
| Respuesta motriz  |                 |                      |                   |
|  | 6               | Obedece órdenes      | Espontánea        |
|   | 5               | Localiza el dolor    | Localiza el dolor |
|   | 4               | Retirada al dolor    | Retirada al dolor |
|   | 3               | Flexión anormal      | Flexión anormal   |
|   | 2               | Extensión anormal    | Extensión anormal |
|   | 1               | Ninguna              | Ninguna           |

*Nota.* Tomado de Caballero *et al.* (2006); Fernández *et al.* (2001); De las Cuevas y Arteaga (2000).

## 1.5 Alteraciones neuropsicológicas en el TCE infantil

El avance en el conocimiento de la fisiopatología y los mecanismos de los traumatismos craneoencefálicos ha permitido un abordaje terapéutico más eficaz y la disminución del número de fallecimientos. Sin embargo, con el aumento de la supervivencia también ha aumentado el número de personas con graves secuelas neurológicas y neuropsicológicas (Ariza, Pueyo y Serra, 2004), por lo que la calidad de vida de los pacientes que sobreviven al TCE es altamente dependiente del grado de afectación neuropsicológica (Junqué, 1999).



El perfil neuropsicológico después de un TCE, su evolución y su recuperación son variables, esto dependerá de las características y mecanismos fisiopatológicos al momento de la lesión, de la puntuación en la Escala de Coma de Glasgow, la preservación de los reflejos del tronco encefálico, la duración tanto de la pérdida de conciencia como de la amnesia postraumática, la presencia tanto de hipertensión intracraneal como de hipoxia sistémica. Asimismo, juegan un papel importante variables biológicas y demográficas específicas de cada sujeto como la etiología, severidad y localización de la lesión, las diferencias cerebrales individuales, la edad, el nivel socioeconómico y el ambiente familiar (Ariza *et al.*, 2004).

En relación a la edad, se ha sugerido que lesiones cerebrales en niños tienen un mejor pronóstico y recuperación que los adultos gracias a los procesos de aprendizaje y a los mecanismos de neuroplasticidad. No obstante, se ha encontrado recientemente evidencia que apunta a que el cerebro de un niño que ha sufrido algún grado de TCE, sufre daños más graves en su evolución en comparación con el del adulto en similares condiciones (Sarmiento, Solovieva y Quintanar, 2013). Por ejemplo, Yeates *et al.* (2002) reportaron que niños con TCE severo manifestaban una recuperación de la función cognitiva a corto plazo, aunque a largo plazo perduraban ciertas deficiencias. Y el trabajo de Peralta (2016), refiere que al tiempo de evolución hubo una tendencia a la mejoría del desempeño cognitivo en niños con TCE, pero el grupo clínico siguió teniendo un menor rendimiento a comparación del grupo control.

Asimismo, un estudio realizado en pacientes pediátricos con TCE leve, encontró que desde etapas tempranas de desarrollo existen repercusiones cognitivas diferenciales de acuerdo con el sexo después de un TCE, pues los niños con TCE en etapa preescolar presentaron un desempeño menor en tareas de praxias, memoria visual, vocabulario y

operaciones numéricas en comparación con sus pares controles, mientras que en las niñas no se encontraron estas diferencias (Arreguín, 2017).

Además, Schmidt, Hanten, Li, Orsten y Levin (2010) encontraron que los niños con nivel socioeconómico alto se desempeñan mejor en tareas neuropsicológicas después de una lesión de traumatismo de cráneo a comparación de los niños con nivel socioeconómico bajo, aunque las circunstancias económicas podrían ejercer su influencia no tanto en sí mismas, sino por la forma en la que influyen en otros factores como la salud, el estrés, las prácticas de crianza y el ambiente dentro del hogar (Papalia *et al.* 2009).

Por otro lado, podría ser que los cuadros neuropsicológicos sean dependientes de la localización de la lesión más que de la severidad o tipo de lesión sufrida. En un estudio realizado por Sarmiento *et al.* (2013) en niños de 5 a 7 años de edad, residentes de la Ciudad de Puebla, se encontró que existen pocas diferencias entre los tipos de lesión en relación a la severidad del TCE, es decir, tanto los niños con lesiones leves como severas habían presentado dificultades durante la evaluación neuropsicológica, caracterizadas por alteraciones en retención audio-verbal, percepción espacial global, organización secuencial motora y atención. En cambio, de acuerdo con la localización, encontraron diferencias en el perfil neuropsicológico: ante lesiones frontales derechas el aspecto voluntario de las diferentes funciones psicológicas, sobretodo la memoria, se había alterado generando dificultades para la consolidación de todos los aspectos que contribuyen al aprendizaje. No obstante, una investigación realizada por Ewing- Cobbs *et al.* (1997), reportó que niños con TCE severo tenían menores medidas de coeficiente intelectual, función motora y lenguaje en comparación con los niños con TCE de leve a moderado.

Sin embargo, dadas las características de los mecanismos de lesión, se ha encontrado mayor afectación en los lóbulos frontales y temporales después de un TCE, por

lo que las alteraciones neuropsicológicas características suelen involucrar a la atención, la memoria, el lenguaje, las funciones ejecutivas, las funciones visoespaciales, la emoción y la conducta (Sarmiento *et al.*, 2013; Ariza *et al.*, 2004). El trabajo de Yeates *et al.* (2002) encontró que niños con TCE tenían un desempeño menor en todos los dominios neuropsicológicos evaluados incluyendo medidas de razonamiento verbal, habilidades constructivas, repetición, denominación, fluidez verbal, aprendizaje y recuerdo verbal, atención y funciones ejecutivas en comparación al grupo control. Aunado a estos hallazgos, Peralta (2016) reportó que niños con TCE tenían mayores dificultades en tareas de memoria verbal-auditiva y memoria visual en la fase aguda de la lesión a comparación de un grupo control con lesiones musculoesqueléticas. Finalmente, las implicaciones del TCE sobre el aspecto emocional se describirán más adelante en este trabajo.

En resumen, se puede decir que las lesiones de TCE son eventos complejos que van a estar determinados por varias particularidades. Dependen de la forma en la que se da la lesión, la zona o zonas que afectan, la atención médica oportuna y las posibles complicaciones. Estos factores, en conjunto, determinan el grado de severidad de la lesión de TCE, razón por la cual en este trabajo se considera esta clasificación médica. Además, la población pediátrica suele ser particularmente vulnerable a este tipo de lesiones y dado que el cerebro se encuentra en desarrollo, es importante considerar las implicaciones que estas lesiones pueden tener sobre algunas funciones cognitivas cerebrales, que por las regiones que comúnmente se afectan ante un TCE, suelen involucrar problemas en el procesamiento emocional.

## CAPÍTULO 2

### RECONOCIMIENTO DE LA EXPRESIÓN FACIAL DE LAS EMOCIONES BÁSICAS (REFE)

---

#### 2.1 Generalidades de la Emoción

Al interactuar con los pares, se requiere de un sistema comunicativo a través del cual se intercambie información entre los miembros de la especie y que permita expresar lo que se siente. El sistema emocional, que se expresa a través de la modalidad verbal (características propias de la voz como el tono o la intensidad) y la no verbal (gestos o posturas), permite realizar este proceso.

En el año de 1872 Charles Darwin con su obra *The expression of the emotions in man and animals* resaltó por primera vez la importancia de la expresión emocional. El creía, en efecto, que las expresiones emocionales habían evolucionado por selección natural para tener finalmente un valor comunicativo importante para la sobrevivencia del individuo y de la especie (Grzib, 2007). Es en este sentido, que las emociones preparan al ser humano para responder de forma exitosa a las tareas fundamentales de la vida, comunicando sus sentimientos a los demás, regulando en consecuencia, el modo en que los otros interactúan con ellos, invitando y facilitando la interacción social; desempeñando un papel principal para la creación, mantenimiento y disolución de relaciones. Por tanto, se puede notar que de hecho, las emociones surgen, no durante encuentros impersonales con el ambiente, sino en la interacción social (Reeve, 2003).

La emoción es un cambio fásico y adaptativo en múltiples sistemas fisiológicos, incluyendo el nivel somático y neural, en respuesta al valor de un estímulo, dura cierto tiempo y va decreciendo con intensidad hasta que desaparece (Taberero y Politis, 2012;

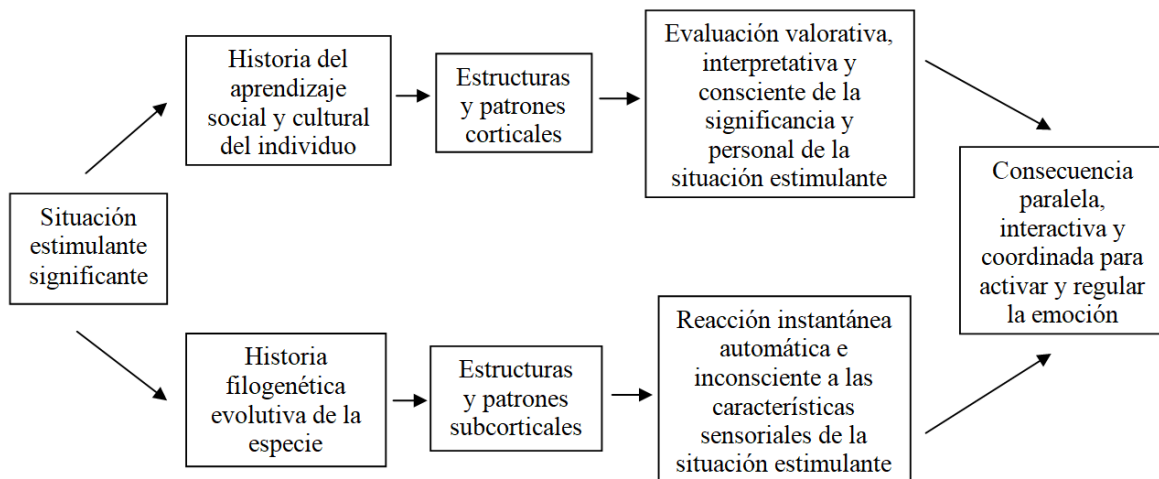
Adolphs, 2002a). Para Reeve (2003), la emoción es, en sí mismo, un constructo psicológico que unifica cuatro dimensiones o componentes:

- ❖ **El componente subjetivo de la emoción:** hace referencia al sentimiento, es decir, a una experiencia subjetiva que tiene significado personal.
- ❖ **El componente biológico de la emoción:** hace referencia a la actividad de los sistemas autónomo y hormonal que preparan y regulan la conducta de adaptación.
- ❖ **El componente funcional de la emoción:** hace referencia a cómo una emoción, una vez experimentada, beneficia al individuo física y socialmente.
- ❖ **El componente expresivo de la emoción:** hace referencia al aspecto comunicativo social de la emoción mediante posturas, gestos, vocalizaciones y expresiones faciales.

Existen dos perspectivas que proponen cómo se produce una emoción. Carroll Izard (1989), Paul Ekman (1992) y Jaak Panksepp (1982) son los representantes del paradigma biológico. Ellos insisten en que las emociones son universales y que gran parte de su procesamiento es no-cognitivo, basados en el hecho de que los estados emocionales son difíciles de verbalizar y que aparecen de manera involuntaria incluso antes de hacernos conscientes de ellos. Además, la experiencia emocional está mediada por estructuras subcorticales y puede inducirse mediante procedimientos no-cognitivos, como la estimulación eléctrica cerebral o la musculatura facial. Asimismo, las emociones se caracterizan por ser heredadas filogenéticamente y desarrolladas ontogénicamente, siguiendo procesos madurativos neurológicos, por lo que están presentes tanto en infantes (a pesar de sus deficiencias cognitivas: vocabulario limitado y capacidad de memoria restringida), como en animales no humanos (Grzib, 2007; Reeve, 2003; Palmero y Fernández, 2002).

El principal representante de la perspectiva cognitiva es Richard Lazarus (1991), quien propone que el proceso que genera la emoción no comienza con el acontecimiento mismo ni con la subsecuente reacción biológica, sino con la valoración cognitiva individual de su significado. Por lo tanto, si un estímulo se comprende como importante para la integridad y bienestar personal, se producirá una emoción, pero por el contrario, si se evalúa como irrelevante, no provocará ninguna reacción emocional (Reeve, 2003).

Finalmente Buck (1984) propone un tercer modelo en el cual plantea que el sistema fisiológico (el sistema límbico) se presentó primero en la evolución de la humanidad, mientras que el sistema cognitivo (neocorteza) apareció después, conforme los seres humanos evolucionaron y se convirtieron en seres sociales. Así, en la actualidad tanto el sistema biológico primitivo y el sistema cognitivo contemporáneo se complementan para generar respuestas altamente adaptativas y regular la experiencia emocional (véase figura 2.1) (Reeve, 2003).



**Figura 2.1** Visión del sistemas biológico y cognitivo generando una emoción. Recuperada de Reeve (2003).

## 2.2 Emociones básicas

Dependiendo de la perspectiva teórica que se retome, varía el número de emociones que se considera una persona puede experimentar. Por ejemplo, para los teóricos del paradigma biológico, existen dos tipos de emociones (Taberero y Politis, 2012; Reeve, 2003):

✚ **Las emociones primarias:** existe un número limitado de emociones básicas que son producto de la evolución y están presentes en animales humanos y no humanos, principalmente mamíferos. Según el teórico de quien se trate, se plantea la existencia desde dos (Salomon, 1980) hasta diez emociones básicas (Izard, 1991).

✚ **Las emociones secundarias:** se refiere al amplio abanico de estados emocionales que surgen conforme el individuo comienza a interpretar las situaciones de manera diferente y conforme aprende nuevas palabras de emoción, así como las reglas de despliegue cultural. Este grupo de emociones surge de la combinación de emociones primarias y su mecanismo se apoya en el sustrato neural de las emociones básicas (amígdala, hipotálamo y corteza cingular anterior), así como en las capas prefrontales ventromediales.

En cambio, los teóricos cognitivos reconocen la importancia de las emociones primarias pero apoyan la existencia de un número ilimitado de emociones, ya que a partir de los mismos circuitos neuronales y reacciones corporales pueden surgir variedades de emociones al existir una infinidad de interpretaciones ante una situación específica (Reeve, 2003).

De acuerdo a los estudios transculturales de Paul Ekman en 1994, la alegría, el asco, el enojo, el miedo, la sorpresa y la tristeza son las emociones básicas, porque se activa la misma musculatura facial en todas las personas sin importar el sexo, edad o cultura, a pesar de que su manifestación puede variar de acuerdo al aprendizaje (véase figura 2.2).

Dado que estas seis emociones poseen un sustrato neural y una expresión universal innatos, un estado motivacional-afectivo único y un patrón de respuesta estable en distintas situaciones, culturas y especies, son las emociones que se considerarán en este trabajo (Grzib, 2007):

❖ **Alegría:** La función de la alegría se relaciona con el bienestar psicológico del individuo y se produce cuando una situación es evaluada como deseable. Además, su experiencia contribuye a la consecución de objetivos y favorece la adaptación al medio, incrementando el vínculo entre sujetos y facilitando la interacción social. También permite recuperarnos del estrés, contrarrestando los efectos perjudiciales derivados de las experiencias de las emociones negativas, al producir efectos beneficiosos sobre el sistema inmune. La alegría se manifiesta en todo el cuerpo, pero es en la cara donde se aprecia con mayor transparencia: se abren los ojos y la boca, se produce la sonrisa que puede convertirse en risa o carcajada, se elevan las mejillas y las comisuras de los labios, y aparecen arrugas alrededor de los ojos (Reeve, 2003; Palmero y Fernández, 2002).

❖ **Asco:** El asco se caracteriza por el distanciamiento y manifestación fisiológica de náusea y repulsión ante una situación que produce una impresión desagradable. La importancia de la emoción del asco radica en que prepara al organismo para que ejecute eficazmente un rechazo a las condiciones ambientales potencialmente dañinas y dirige la conducta de alejamiento del estímulo desencadenante, además motiva los hábitos saludables, higiénicos y adaptativos. En la infancia, la causa de la repugnancia se limita a sabores amargos y agrios, mientras que a partir de la niñez (de los 4 a los 8 años) las reacciones de repugnancia se expanden para incluir tanto la aversión innata, como el asco adquirido. La expresión de asco se caracteriza por un descenso y unión de las cejas, elevación de las



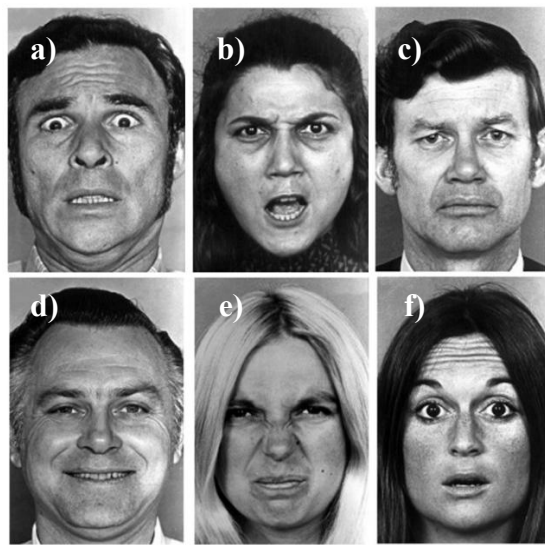
mejillas, nariz fruncida, elevación de la barbilla y reducción de la apertura de los párpados (Reeve, 2003; Palmero y Fernández, 2002).

❖ **Enojo:** Un organismo experimenta la ira o enojo cuando valora que una meta o posesión se encuentra amenazada o cuando lo asocia a una traición, ofensa o desprecio. La función de esta emoción se relaciona con la protección y la defensa de la integridad propia del individuo, su descendencia o sus bienes y por lo tanto, activa un programa motor dirigido a la agresión, con una tendencia a mostrar los dientes y a abrir ampliamente los ojos (Reeve, 2003; Palmero y Fernández, 2002).

**Miedo:** Esta emoción es la más primitiva de las emociones y se asocia a adaptación y supervivencia, produciéndose cuando un estímulo es valorado como una amenaza física, psíquica o social para el organismo. Se manifiesta a través de la evitación o el afrontamiento al evento que amenaza la integridad del individuo, además de producir alertamiento, tensión nerviosa y reacciones somáticas como temblor y sudoración (Reeve, 2003; Palmero y Fernández, 2002).

❖ **Sorpresa:** La sorpresa comparte algunas características con las emociones positivas, pero realmente se trata de una emoción neutra. Esta emoción es la más breve de todas, pues se produce de forma súbita ante una situación novedosa o extraña y desaparece con la misma rapidez con la que apareció, dando lugar a alguna otra emoción dependiendo de la situación. Así pues, como la sorpresa prepara para afrontar efectivamente los acontecimientos repentinos e inesperados, facilita los procesos atencionales ante la situación novedosa. Se produce la elevación de la parte interior y exterior de las cejas y de los párpados superiores, así como el descenso de la mandíbula y apertura de la boca (Palmero y Fernández, 2002).

❖ **Tristeza:** Es la emoción más aversiva y negativa de todas ya que aparece ante la percepción de pérdida o fracaso. Su experiencia motiva a la restauración del equilibrio psicológico del individuo y su función puede interpretarse como una petición de ayuda a los otros miembros del grupo o de la sociedad, favoreciendo la cohesión social y la conducta altruista. Se manifiesta a partir de la orientación hacia abajo de las comisuras de la boca, la apatía motora y ausencia de preparación para la acción (Reeve, 2003; Palmero y Fernández, 2002).



**Figura 2.2** Expresión facial de las seis emociones básicas. a) Miedo, b) Enojo, c) Tristeza, d) Alegría, e) Asco y f) Sorpresa. Fotografías del *Pictures of Facial Affect Test* de Ekman-Friesen, 1976. Recuperada de Lawrence *et al.* (2015).

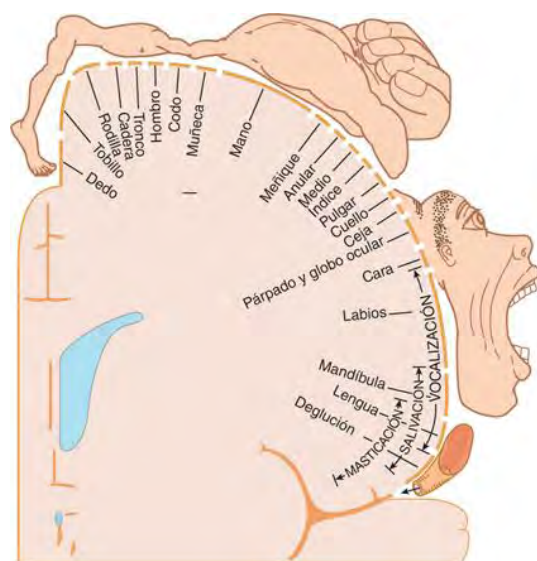
### 2.3 Reconocimiento de la expresión facial de las emociones básicas (REFE).

La expresión emocional se manifiesta de distintas formas incluyendo la voz, el lenguaje corporal y la expresión facial, pero el rostro humano es considerado el principal sistema de señales para mostrar las emociones porque es la parte más observada durante una interacción social y a diferencia de la voz, ésta proporciona información de forma continua, incluso en reposo y está presente hasta cuando estamos solos (Iglesias, Del Castillo y Muñoz, 2016; Taberero y Politis, 2012; Grzib, 2007). La cara es el canal más informativo

en la comunicación social, contribuyendo aproximadamente con el 55% de la información, mientras que las propiedades acústicas del discurso aportan el 34% de la misma y solamente un 7% es brindado por el aspecto verbal (Priyanka, Bharti y Suresh, 2016).

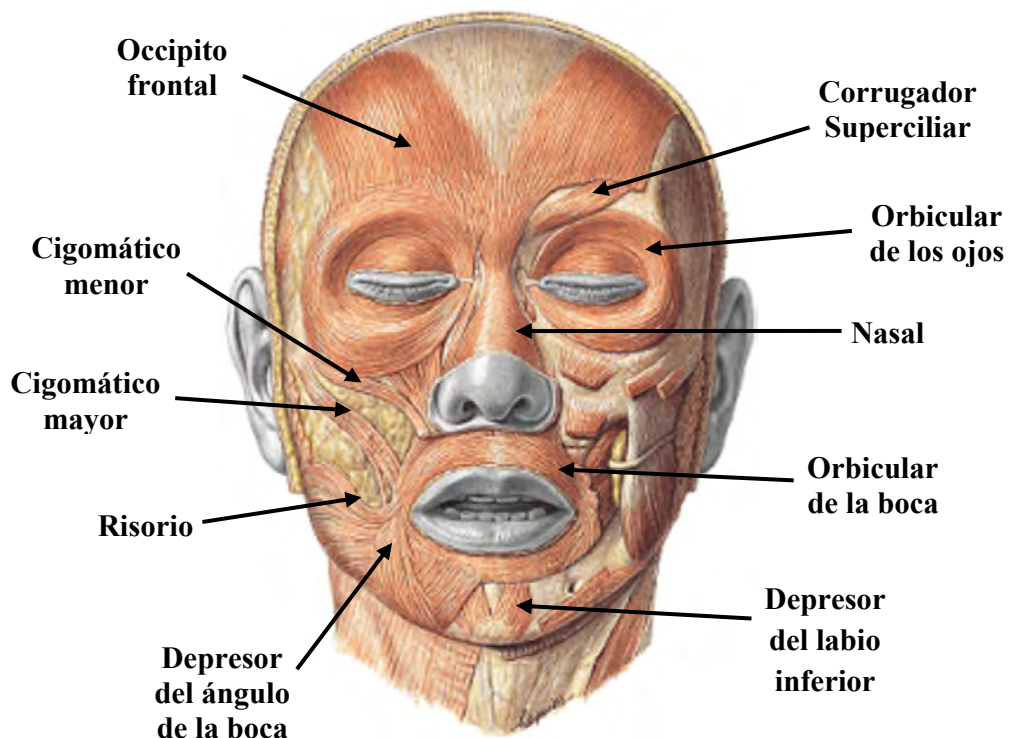
La expresión facial está controlada por el área motora correspondiente a la representación cortical de la cara en el giro precentral del lóbulo frontal, que junto con el área que controla la mano, es el área de representación más extensa de todo el cuerpo (véase figura 2.3). Además, la parte superior del rostro, a comparación de la parte inferior, tiene una menor representación cortical, es decir, hay un menor número de músculos y por tanto menores posibilidades de expresión a diferencia de la parte inferior, que debido al desarrollo del lenguaje, tiene mayor musculatura que le ha ampliado las posibilidades de expresión facial (Grzib, 2007).

Por consiguiente, Ekman y Friesen (1969) señalan que los movimientos de los músculos de la cara son las piezas claves que construyen las expresiones faciales que constituyen las emociones básicas (Grzib, 2007).



**Figura 2.3** Representación del homúnculo motor que destaca una mayor proporción de representación cortical para el rostro. Recuperada de Hershel y Levitzky (2013).

Existen 80 músculos faciales, de los cuales 36 están involucrados particularmente en la expresión facial, pero nueve son suficientes para diferenciar las emociones básicas (véase figura 2.4). La parte superior de la cara tiene tres grandes músculos: el *occipitofrontal*, que cubre la frente, el *corrugador superciliar*, que se encuentra tras cada ceja y los *orbiculares de los ojos*, que rodean cada ojo. La parte media de la cara tiene dos músculos: el *cigomático*, que va desde las comisuras de la boca hasta el molar, y el *transverso de la nariz o nasal*, que permite arrugar la nariz. La parte inferior de la cara tiene cuatro músculos importantes: el *depressor del ángulo de la boca*, que jala las comisuras de la boca hacia abajo, el *orbicular de la boca*, que rodea los labios, el *risorio*, que jala las comisuras de la boca hacia atrás, y el *depressor del labio inferior*, que lleva el labio inferior hacia abajo (Reeve, 2003). Así, la dinámica entre estos músculos genera determinados patrones de conducta facial que son los encargados de producir la expresión de las emociones básicas.



**Figura 2.4** Principales músculos faciales responsables de producir las emociones básicas. Recuperada de Gilroy *et al.* (2008).

La sola expresión facial de una emoción implica una organización muscular compleja y este patrón permite distinguir una emoción de otra, pero como se puede observar en la tabla 2.1, las unidades de expresión no están asociadas particularmente a una sola expresión facial, de tal forma, que las expresiones faciales que tienen unidades de expresión en común se pueden confundir fácilmente (véase figura 2.5), mientras que las que comprenden unidades totalmente diferentes, son más distinguibles. Por lo tanto, parece ser que la experiencia juega un papel importante en la discriminación y reconocimiento facial afectivo (Grzib, 2007).

**Tabla 2.1**  
*Acción de los principales músculos faciales efectores de las seis emociones básicas.*

| <b>Alegría</b>   | <b>Asco</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cigomático mayor jala las comisuras de los labios hacia arriba y hacia atrás.</li> <li>• El cigomático menor lleva el labio superior hacia arriba provocando que las mejillas se eleven y produzcan las “patas de gallo” bajo los ojos.</li> <li>• Los orbitales de los ojos se relajan y muestran arrugas bajo los párpados.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El orbicular de la boca eleva el labio superior.</li> <li>• El cigomático menor eleva las mejillas.</li> <li>• El nasal arruga la nariz.</li> <li>• El depresor del ángulo de la boca baja las comisuras de los labios hacia abajo.</li> </ul>   |
| <b>Miedo</b>   | <b>Sorpresa</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El corrugador superciliar eleva las esquinas internas de las cejas.</li> <li>• El frontal se contrae y arruga la frente horizontalmente.</li> <li>• El orbicular de los ojos eleva los párpados superiores y tensa los párpados inferiores.</li> <li>• El risorio jala los labios firmemente hacia atrás.</li> <li>• El depresor del labio inferior lleva el labio inferior hacia abajo provocando la apertura de la boca.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El frontal se contrae elevando las cejas y arrugando la frente horizontalmente.</li> <li>• El orbicular de los ojos eleva los párpados superiores y tensa los párpados inferiores.</li> <li>• El depresor del labio inferior lleva el labio inferior hacia abajo provocando la apertura de la boca.</li> </ul> |
| <b>Enojo</b>   | <b>Tristeza</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El corrugador superciliar jala las cejas hacia adentro y abajo.</li> <li>• El orbicular de los ojos tensa los párpados inferiores hacia abajo.</li> <li>• El orbicular de la boca junta los labios con firmeza.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El corrugador superciliar eleva y jala ambas esquinas interiores de las cejas.</li> <li>• Los orbitales de los ojos elevan las esquinas interiores superiores de los párpados.</li> <li>• El depresor del ángulo de la boca jala las comisuras de los labios hacia abajo.</li> </ul>                           |

*Nota. Tomado de Reeve (2003); Gilroy et al. (2008); Grzib (2007).*

Así, Iglesias *et al.* (2016) definen al reconocimiento facial de la expresión emocional como la capacidad que tienen todos los individuos de reconocer formas básicas de expresión afectiva, mostrada en los rostros de las personas e implica, según Adolphs (2002b), un proceso de percepción y análisis de rasgos faciales para la identificación del estado emocional que los rostros denotan.



**Figura 2.5** Todas las expresiones faciales comparten músculos efectores que podrían dificultar el proceso de reconocimiento facial afectivo, como por ejemplo la expresión facial de miedo (izq.) y la expresión facial de sorpresa (der.). Recuperada de Vargas (2011).

Para llevar a cabo este proceso, Priyanka *et al.* (2016) reportan que son esenciales tanto la actividad cerebral como múltiples aspectos de la cognición humana: la atención, la experiencia perceptual, el aprendizaje, la memoria, el conocimiento, la creatividad y la toma de decisiones. El método más utilizado hoy en día para evaluar el reconocimiento facial emocional es el propuesto por Darwin en 1872, que consiste en mostrar fotografías a las personas y solicitarles que identifiquen la emoción mostrada en el rostro que observan (Iglesias *et al.*, 2016).

## 2.4 Mecanismos neurológicos del REFE

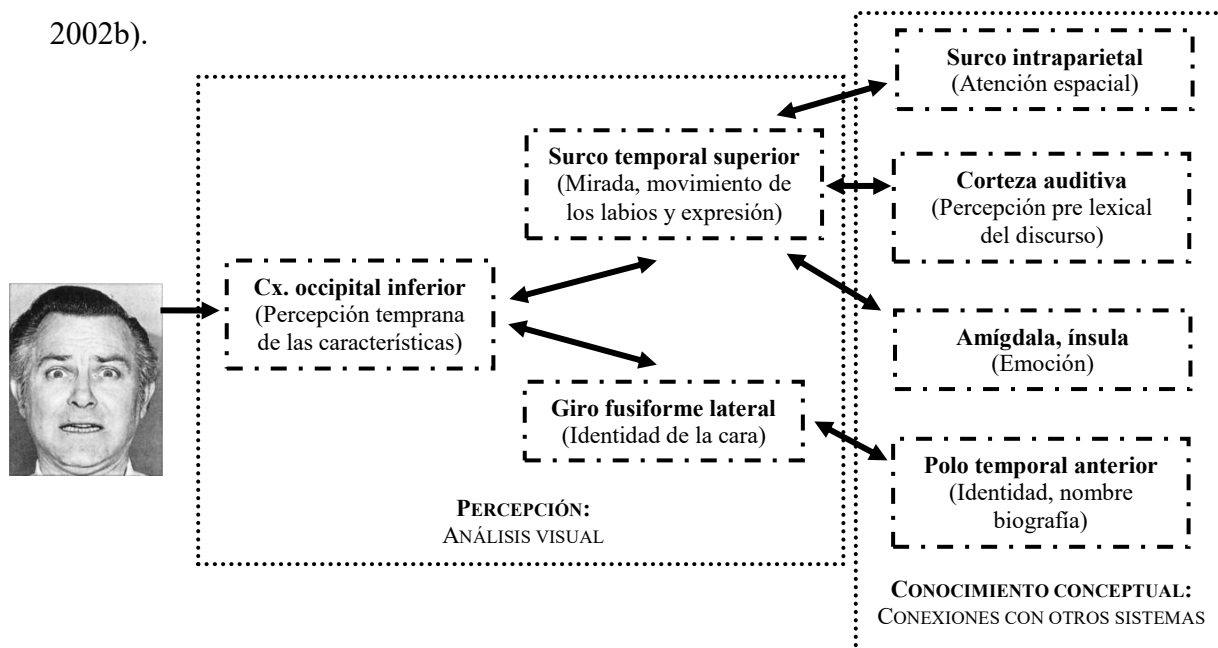
Una comunicación eficaz es un proceso bidireccional, es decir, no tiene sentido tener la capacidad para mostrar nuestro estado emocional, si otra persona no es capaz de reconocerla (Carlson, 2006), es por esta razón que es importante profundizar en la comprensión del proceso de reconocimiento emocional.

El rostro es uno de los primeros estímulos que recibimos al nacer y es el que recibe mayor atención en cualquier interacción social, por lo que desde el punto de vista biológico, psicológico y social es el objeto visual de mayor significación para el ser humano. Una cara nos proporciona información clave como sexo, edad y raza para determinar la identidad de una persona, pero también están los datos arrojados por las expresiones faciales que facilitan la comunicación interpersonal al darnos información sobre el estado emocional de la persona (Broche, Rodríguez y Omar, 2014). Al parecer, ambos tipos de información se procesan de manera relativamente independiente e incluso investigaciones con potenciales evocados, sugieren que el procesamiento de la expresión emocional precede al reconocimiento facial (Fernández, Dufey y Mourgues, 2007).

Existen dos modelos clásicos teóricos sobre cómo funciona el procesamiento de rostros. El primero es de Bruce y Young desarrollado en 1986, en el que se propone la existencia de un sistema cerebral especializado para la identificación de caras, diferente al de la identificación de cualquier otro estímulo visual. Este sistema comienza el procesamiento con la construcción de un precepto visual con las características faciales que permite simplemente reconocer las diferencias y semejanza entre los rostros, luego este constructo se compara con la información guardada en los almacenes de memoria de caras y nos permite determinar si el rostro percibido es conocido o nuevo. Posteriormente, el

sentimiento de familiaridad activa el nodo de identidad personal y el acceso a la información relativa a la persona, mientras que el acceso lexical permite la representación verbal del objeto (Broche *et al.*, 2014; Adolphs, 2002b).

El segundo es el Modelo de la Distribución Neural para la Percepción de Rostros propuesto por Haxby, Hooffman y Gobbini en el año 2000, el cual básicamente propone las bases anatomofuncionales que sostienen el proceso de reconocimiento de caras (véase figura 2.6). En este proceso, más que la existencia de una sola unidad encargada del proceso de reconocimiento, participan distintas estructuras neuroanatómicas de manera coordinada: el giro occipital inferior, el surco temporal superior, el giro fusiforme, el surco intraparietal, la corteza auditiva, la amígdala, la ínsula y el polo temporal anterior (Adolphs, 2002b).



**Figura 2.6** Modelo de la Distribución Neural para la Percepción de Rostros de Haxby, Hooffman y Gobbini (2000). Recuperada de Adolphs (2002b).

Para el proceso de reconocimiento emocional a partir de los rostros, Adolphs (2002b) propone que se necesita cierto conocimiento que no se obtiene únicamente de las



características visuales del estímulo, sino requiere que sepamos algo del mundo y de nuestra memoria. Por tanto, este proceso iniciaría con la percepción de las características geométricas de la cara en la corteza visual, lo cual, permitiría situar al estímulo en la categoría de rostros y detectar sus características básicas como edad, sexo y raza. Posteriormente ocurriría, propiamente dicho, el reconocimiento a partir del funcionamiento integrado de varias regiones corticales que realizarían un análisis de los rasgos faciales que revelan la emoción de manera más sobresaliente, como la mirada y la boca, luego esta información se integraría con datos provenientes de la memoria, como experiencias pasadas o el conocimiento teórico respecto a las emociones. El cerebro identificaría las emociones faciales a través de un efecto de simulación o representación interna de las posturas observadas gracias a la activación de las zonas de la corteza motora y somatosensorial (Broche *et al.*, 2014; Adolphs, 2002a).

Así pues, diversos estudios de imagenología, fisiología, neuropsicología y de pacientes con lesiones cerebrales, respaldan la idea de que la identificación de rostros y el reconocimiento de la expresión facial emocional ocurren por vías paralelas o relativamente independientes. Además, gracias a estos, se ha podido confirmar la participación de varias áreas y estructuras, propuestas en los modelos teóricos, en el proceso de reconocimiento facial emocional (véase figura 2.7) (Broche *et al.*, 2014; Fernández *et al.*, 2007; Carlson, 2006; Adolphs, 2002a):

**-*Hemisferio cerebral derecho:*** Existe evidencia de que el hemisferio cerebral derecho tiene una mayor participación en la interpretación de las emociones, independientemente si se trata de un estímulo auditivo o visual, mientras que el hemisferio cerebral izquierdo está mucho más implicado en el reconocimiento del contenido del mensaje. Estudios constatan la ventaja del oído y campo visual izquierdo, sobre el derecho, en el reconocimiento de

emociones, basados en el principio de contralateralidad del cuerpo (Bear, Connors y Paradiso, 2008; Carlson, 2006). Estos resultados se han revelado incluso en lactantes desde los primeros meses de vida en tareas de fijación visual y además, niños con lesiones en el hemisferio derecho, presentan alteraciones expresivas emocionales a comparación de niños con lesiones homólogas en el hemisferio contralateral, como señala la revisión de Loeches, Carvajal, Serrano y Fernández (2004), quienes concluyen que existe una especialización hemisférica para la expresión facial emocional desde etapas tempranas del desarrollo.

Si bien, muchas investigaciones apoyan la hipótesis planteada anteriormente, otras convienen en una hipótesis de valencia, es decir, que el hemisferio derecho tiene una mayor implicación en el procesamiento de emociones negativas como la ira, el miedo y la tristeza, mientras que el hemisferio izquierdo se encarga del procesamiento de emociones positivas como la alegría e interés (Loeches *et al.*, 2004).

**-Corteza Visual:** Regiones occipitales y temporales posteriores de la corteza visual, son muy importantes para la percepción de estímulos visuales. Particularmente, el giro occipital inferior, el giro fusiforme y el giro superior temporal, están involucrados en el procesamiento facial (Adolphs, 2002b). Por ejemplo, a diferencia de la percepción de objetos sin caras, la percepción de rostros produce notoriamente actividad en una región particular del giro fusiforme lateral llamada Área facial fusiforme (FFA) (Broche *et al.*, 2014), además, esta área está involucrada en la representación de las características estáticas de los rostros, mientras que las neuronas del surco temporal superior están implicadas en la representación dinámica de las caras, contribuyendo al reconocimiento de la dirección de la mirada que es importante para determinar si una expresión emocional va dirigida hacia uno mismo o hacia otra persona (Carlson, 2006).

**-Amígdala:** Diversas investigaciones han corroborado la participación de la amígdala tanto en la expresión como en el reconocimiento emocional, pero hay discrepancia sobre el tipo de emoción que se afecta cuando existe una lesión bilateral en esta estructura cerebral. Algunos afirman que, tras un daño, hay dificultades en el procesamiento del miedo, la ira, la tristeza y el disgusto, mientras que otros señalan que el procesamiento de expresiones de miedo es lo que se ve particularmente afectado, lo cual relacionaría esta estructura con su participación en el reconocimiento de situaciones peligrosas y amenazantes (Bear *et al.*, 2008; Adolphs, 2002a).

Por otro lado, para llevar a cabo el proceso de reconocimiento emocional a partir de las caras, necesitamos información visual que parece no provenir necesariamente de las regiones de la corteza de asociación visual encargadas del reconocimiento de rostros concretos, evidencia generada a partir de casos de pacientes que pueden reconocer rostros pero no las emociones que expresan o viceversa, pacientes que pueden reconocer emociones pero no los rostros, como el caso de pacientes que sufren de prosopagnosia o pacientes con ceguera cortical quienes pueden reconocer expresiones emocionales sin tener conciencia de estar mirando un rostro (Carlson, 2006).

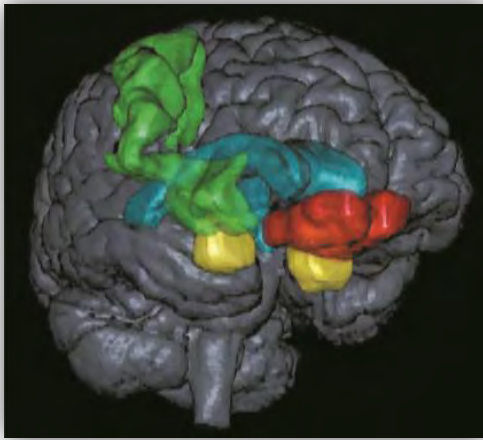
Adolphs (2002a) sugiere que la amígdala recibe aferencias visuales desde dos vías neurales: una subcortical y otra cortical. La vía subcortical lleva información desde el colículo superior y el núcleo pulvinar del tálamo hasta la amígdala sin pasar por corteza visual. Esta vía permite el procesamiento perceptual emocional al generar una respuesta rápida, automática y de gran valor adaptativo, sobre todo ante situaciones amenazantes. Mientras que la segunda vía, más lenta que la anterior, lleva información desde la corteza visual hasta la amígdala generando una respuesta emocional consciente, más específica y

está implicada, precisamente, en el proceso de reconocimiento facial emocional (Fernández *et al.*, 2007; Carlson, 2006).

**-Ínsula y Ganglios basales:** La ínsula anterior, al igual que los ganglios basales están involucrados en el procesamiento de la emoción de asco o disgusto. Por ejemplo, lesiones en la ínsula bilateral resultan en dificultades tanto en la expresión como en el reconocimiento de los estímulos de asco. Además, existe evidencia de que pacientes con enfermedad de Huntington o con Trastorno Obsesivo Compulsivo, presentan dificultades en el reconocimiento de ésta emoción, de hecho, la primera se caracteriza por una degeneración del putamen y del núcleo caudado y la segunda puede deberse a anomalías en los ganglios basales (Fernández *et al.*, 2007; Carlson, 2006; Aldophs, 2002a).

**-Corteza orbitofrontal:** La corteza orbitofrontal recibe información directa desde el tálamo dorsomedial, la corteza temporal, el área ventral tegmental, el sistema olfatorio y la amígdala, por lo que recibe información de lo que sucede en el entorno, participando en la integración de señales faciales, corporales y emocionales. A su vez, gracias a sus eferencias con la corteza del cíngulo, la formación hipocampal, la corteza temporal, el hipotálamo lateral y la amígdala puede influir en diversas conductas y respuestas fisiológicas, permitiendo la adecuada toma de decisiones importantes en un contexto social, es decir, entre sus funciones está el utilizar el procesamiento emocional para guiar la conducta y controlar las reacciones emocionales que suceden en diversas situaciones sociales (Broche *et al.*, 2014; Fernández *et al.*, 2007; Carlson, 2006).

**-Corteza somatosensorial:** Las cortezas somatosensoriales participan en el reconocimiento de emociones al facilitarle al sujeto generar una representación interna que le permite simular cómo otro puede sentirse al estar manifestando una determinada expresión emocional (Broche *et al.*, 2014; Fernández *et al.*, 2007; Adolphs, 2002b). Al respecto, Adolphs (2002a) señala que la habilidad de pacientes con lesiones en el hemisferio derecho para reconocer expresiones faciales emocionales correlaciona con su capacidad para percibir estímulos sensoriales.



**Figura 2.7 Principales estructuras cerebrales involucradas en el Reconocimiento facial de emociones: amígdalas (amarillo), corteza orbitofrontal (rojo), corteza somatosensorial (verde), ventrículos laterales para referencia del espacio (azul). Recuperada de Adolphs (2002b).**

En la tabla 2.2 se presenta un resumen de las estructuras cerebrales involucradas en la percepción facial de cada una de las emociones básicas que se han detectado gracias a las técnicas de neuroimagen (Gordillo, Pérez, Arana, Mestas y López, 2015b).

Por otro lado, no se dispone de estudios que indiquen cuales son los circuitos neuronales que subyacen la percepción de expresiones faciales en niños, dadas las complicaciones prácticas del empleo de técnicas de neuroimagen, sin embargo, se presume que el reconocimiento de expresiones faciales emocionales puede involucrar circuitos corticales parcialmente diferentes según sea el momento del desarrollo que se esté considerando (Loeches *et al.*, 2004).

**Tabla 2.2**

***Principales estructuras cerebrales involucradas en la percepción facial de las emociones básicas.***

| EMOCIÓN         | ESTRUCTURA CEREBRAL  |
|-----------------|--|
| <b>Alegría</b>  | Amígdala bilateral, corteza del cíngulo anterior derecha y giro fusiforme izquierdo. |
| <b>Asco</b>     | Giro fusiforme izquierdo, ínsula bilateral y tálamo derecho.                         |
| <b>Enojo</b>    | Ínsula izquierda y giro inferior occipital derecho.                                  |
| <b>Miedo</b>    | Amígdala bilateral, giro fusiforme bilateral y giro medial frontal derecho.          |
| <b>Tristeza</b> | Amígdala derecha y giro lingual izquierdo.   |

*Nota. Tomada de Gordillo et al. (2015b).*

La revisión de Gordillo *et al.* (2015b) resalta que, aunque la capacidad para reconocer emociones a través de la expresión facial depende de la maduración de ciertas estructuras cerebrales, no hay que dejar a un lado el papel modulador que juega la experiencia en el procesamiento emocional. Por ejemplo, la amígdala tiene un periodo crítico de desarrollo en el que su potencial aumento de volumen puede estar influenciado por la experiencia. Además, se ha hallado evidencia de que tras la experiencia de situaciones negativas, existe un sesgo hacia el reconocimiento de expresiones de ira y tristeza, y contrariamente, tras la exposición a experiencias positivas hay un sesgo hacia la expresión de alegría.

## **2.5 Desarrollo de la expresión y del reconocimiento de las emociones básicas.**

Desde que nacemos la emoción está en todo momento con nosotros, motivándonos en forma constante para adaptarnos a las situaciones y retos que enfrentamos independientemente de nuestra edad, sexo, cultura, lengua y creencia religiosa (Heinrich y Gullone, 2006; Reeve, 2003). En la infancia, es particularmente importante la expresión emocional porque es el medio por el cual el niño puede transmitir sus necesidades a su cuidador y en efecto, es posible el desarrollo emocional desde el nacimiento gracias a que

la musculatura facial está completamente desarrollada al nacer. Así, se puede decir que la emoción es el primer lenguaje de todos (Gordillo *et al.*, 2015a), sin embargo, la expresión de las emociones básicas descritas por Ekman, va surgiendo poco a poco en el desarrollo, cuando adquieren un valor adaptativo para el individuo, con la finalidad de construir un repertorio emocional que permitirá el funcionamiento adecuado en un mundo social complejo (Keltner, Oatley y Jenkins, 2014).

Se ha reportado que la expresión de desagrado o asco es lo que surge de manera más temprana en el desarrollo, pero también, se pueden observar las primeras expresiones de alegría y los primeros esbozos de la sonrisa social a los dos meses de edad. Posteriormente, de los cuatro a los seis meses de edad se pueden observar las primeras expresiones de enojo, así como las expresiones de sorpresa y formalmente las de tristeza, ya que el llanto, que es la expresión universal de aflicción o tristeza, está presente desde el nacimiento. La expresión de miedo surge alrededor de los siete meses de edad, posiblemente al unísono con el surgimiento de la habilidad para moverse en el ambiente físico (Keltner *et al.*, 2014; Grzib, 2007; Levav, 2005).

Finalizado el primer año de vida, los niños muestran un amplio repertorio de expresiones básicas, pero a partir de los dos y tres años de edad, se amplía a un repertorio de emociones más complejo con características distintivamente sociales (Levav, 2005).

Por otro lado, para que los niños puedan relacionarse con el medio, deben poder reconocer las emociones en los demás. La capacidad para discriminar, reconocer y categorizar expresiones faciales emocionales también aparece justo después del nacimiento con la información recibida de las caras humanas y las voces y se va extendiendo a lo largo de la primera infancia, fundamentalmente durante el primer año, hasta experimentar una

progresión mucho más gradual en el tiempo que comprende la adolescencia (Loeches *et al.*, 2004).

Parece ser que este desarrollo no se produce de manera similar para todas las emociones. Por ejemplo, según Keltner *et al.* (2014), niños de 2 a 3 meses son capaces de discriminar entre la expresión de alegría, tristeza y sorpresa, mientras que, en la edad preescolar, los niños poseen una modesta habilidad para etiquetar fotografías de alegría, enojo y tristeza, seguido de miedo, sorpresa y asco (Levav, 2005). De hecho, Gordillo *et al.* (2015a), refieren que a los cinco años de edad, los niños ya son capaces de nombrar e identificar, en mayor o menor grado, todas las emociones básicas, sin embargo, la alegría la reconocen con mucha mayor facilidad, ya que la sonrisa, la expresión facial que la caracteriza, es un gesto frecuente y de gran influencia en las interacciones sociales, a comparación de la emociones negativas que cursan con una evolución más lenta, además, pareciera que no se produce una maduración total de esta capacidad hasta llegada la adolescencia, aunque proponen que los niños empiezan a perfeccionar sus capacidades de reconocimiento emocional facial alrededor de los 7 años de edad.

A su vez, en un estudio realizado con niños y adolescentes mexicanos, Revueltas (2016) encontró que el reconocimiento de expresiones de alegría, asco, miedo, sorpresa y neutras mejoran con la edad, existiendo probablemente una ventana de desarrollo entre los 8 y 15 años. Además, la expresión de alegría fue la emoción mejor reconocida mientras que el miedo fue la menos reconocida.

En contraste, una investigación realizada por Lawrence, Campbell y Skuse en el 2015, sugiere que el reconocimiento de expresiones de miedo, asco y sorpresa mejora considerablemente con la edad a lo largo de la niñez y adolescencia, mientras que el reconocimiento de alegría, tristeza y enojo muestra pocas variaciones entre los 6 y 16 años.



Además, parece ser que el patrón de desarrollo difiere entre emociones como señala el estudio de Rodger, Vizioli, Ouyang y Caldara (2015), donde encontraron que la trayectoria del desarrollo del reconocimiento de la expresión facial de asco, enojo y neutral, se caracteriza por tener un patrón escalonado, mientras que la tristeza y la sorpresa se caracterizan más bien por tener una mejora gradual conforme va creciendo y madurando el niño, a diferencia del reconocimiento de la alegría y el miedo que su patrón se mantiene estable desde etapas muy tempranas en el desarrollo, alcanzando su madurez incluso a los 5 años.

Una revisión de Loeches *et al.* (2004) refiere que desde los 3 y 6 meses de edad, los lactantes pueden discriminar las expresiones faciales de las emociones básicas, aunque la precisión en el reconocimiento mejora en los años posteriores, a excepción del reconocimiento de alegría que varía poco con la edad. Así, a lo largo del desarrollo se aprecian una serie de cambios importantes que afectan la forma de reconocer expresiones, por ejemplo, los adultos tienen un procesamiento de información facial gestáltico a diferencia de los niños, pero todavía no se sabe con precisión el momento de transición en el que se adquiere dicho patrón.

Por otro lado, se piensa que en el desarrollo y programación del REFE, los hombres y las mujeres poseen diferentes habilidades relacionadas con la producción y recepción de mensajes emocionales. Se han encontrado diferencias de género en el proceso de reconocimiento emocional facial a favor de las mujeres como el estudio de Lawrence *et al.* (2015), que reporta una ventaja femenina para el reconocimiento de expresiones de alegría, sorpresa, asco y enojo pero no para miedo y tristeza. En concordancia con estos resultados, López, Agulla, Zabaletta, Vivas y López (2017) encontraron que las mujeres tienden a reconocer con mayor facilidad las expresiones de alegría, asco y sorpresa, mientras que los

varones parecen tener una ligera ventaja al reconocer con mayor facilidad el miedo. Además, encontraron que las mujeres presentan mayor velocidad de procesamiento emocional a comparación de los hombres, lo cual fortalece la hipótesis de que las mujeres presentan una mejor capacidad para evaluar, expresar y percibir emociones. Asimismo, el trabajo de Revueltas (2016) reportó que los niños y adolescentes mexicanos tienen un menor reconocimiento de las expresiones de sorpresa y asco específicamente.

Así, no resulta del todo claro el curso que sigue el desarrollo del reconocimiento facial de las emociones básicas, aunque lo que se puede decir es que los niños pequeños entienden y distinguen solo emociones básicas pero conforme maduran biológicamente y adquieren experiencia mediante diferentes situaciones sociales, aprenden a discriminar matices de la misma emoción y van ampliando su repertorio emocional.

Para concluir, en este capítulo se ha planteado el estudio de la emoción desde el componente expresivo cuyo canal más informativo es la vía facial. Desde la perspectiva biológica de Paul Ekman, existen seis emociones básicas (alegría, asco, enojo, miedo, sorpresa y tristeza) que presentan patrones específicos y universales de actividad muscular y a partir de las cuales, se van formando emociones más complejas. La capacidad de reconocer emociones se va desarrollando a partir de la maduración biológica y se va perfeccionando a través de las experiencias en el entorno. Así, se convierte en un proceso cognitivo fundamental para el desarrollo de las habilidades sociales que se van forjando desde la niñez.

## CAPÍTULO 3

### RECONOCIMIENTO DE LA EXPRESIÓN

#### FACIAL DE LAS EMOCIONES BÁSICAS EN TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO

---

Diversos estudios han descrito cambios en el funcionamiento emocional y social después de lesiones de traumatismo de cráneo (TCE), por ejemplo, se han reportado dificultades para experimentar empatía, reducción en la capacidad para responder apropiadamente a los demás, aislamiento social, empobrecimiento de relaciones y participación social, así como aumento en el estrés familiar (Babbage *et al.*, 2011; Knox y Douglas, 2009). Además, específicamente en población pediátrica, parecen ser comunes los problemas de conducta y agresividad, así como bajo rendimiento escolar y un empobrecimiento de las habilidades sociales (Peralta, 2016; García, Hungerford y Bagner, 2015; Anderson *et al.*, 2013; Beauchamp y Anderson, 2013; Sarmiento *et al.*, 2013; Tonks *et al.*, 2008).

Algunos investigadores han sugerido que uno de los mecanismos que subyace a estos conflictos de adaptación social es una dificultad para reconocer e interpretar las expresiones faciales emocionales y de hecho estas alteraciones son relativamente comunes entre esta población clínica. Un metaanálisis publicado por Babbage *et al.*, en el 2011, reportó que el 39% de las personas con TCE de moderado a severo, presentan dificultades en el reconocimiento facial afectivo a comparación del 7% en los participantes controles sanos.

Particularmente, esta hipótesis surgió a partir de evidencia que apunta a que las áreas cerebrales generalmente afectadas durante un TCE son regiones igualmente involucradas en el procesamiento de material emocional que, como ha sido descrito en el capítulo anterior, comprenden áreas como la corteza orbitofrontal, el sistema límbico,

regiones occipitotemporales y parietales, la amígdala y los ganglios basales (Ryan *et al.*, 2016; Genova *et al.*, 2015; Peralta, Cuevas y Ramírez, 2014; Knox y Douglas, 2009). Por ejemplo, Neumann, McDonald, West, Keiski y Wang (2015) encontraron que pacientes adultos con TCE de moderado a severo que presentaban dificultades en reconocimiento facial emocional, tenían a su vez una menor activación en el giro fusiforme derecho. Como ha sido mencionado anteriormente, esta área está particularmente asociada al reconocimiento de rostros.

Por su parte, Genova *et al.* (2015) encontraron que personas que habían sufrido un TCE de moderado a severo presentaban alteraciones en el reconocimiento facial de emociones y que estas dificultades estaban asociadas con atrofia en áreas específicas de sustancia gris incluidas estructuras límbicas como el hipocampo y el giro lingual, así como daños en la conexión de tractos específicos de sustancia blanca que conectan regiones occipitales con la corteza orbitofrontal y lóbulo temporal anterior como el fascículo longitudinal inferior y el fascículo fronto-occipital inferior.

De esta manera, con el tiempo ha ido incrementando el interés por el tema y cada vez son más las investigaciones que se han dedicado a estudiar la habilidad para reconocer expresiones emocionales en las personas que han sufrido un TCE. En la tabla 3.1 se presentan los estudios respecto al reconocimiento facial de emociones en pacientes pediátricos con TCE.

La dificultad para reconocer emociones después de un TCE ha sido documentada a través de diferentes paradigmas como el de etiquetado, el de discriminación o el de emparejamiento, independientemente de la modalidad del estímulo presentado (visual o auditivo) (Ietswaart *et al.*, 2008) e incluso si se trata de material dinámico o estático (Knox y Douglas, 2009), aunque la mayoría de las investigaciones se han basado en la tarea

clásica de presentación de fotografías empleada por Ekman y Friesen (1976) porque esta presentación asegura la medición del reconocimiento emocional sin interferencia, quizá, de otros procesos que podrían estar involucrados en tareas dinámicas como memoria de trabajo. Además, esta modalidad podría implicar una menor carga cognitiva que facilitaría la tarea en el caso de los niños. De hecho, en el trabajo de Widen y Russell (2015), con niños entre 5 y 10 años de edad, no se encontró una ventaja de las tareas dinámicas, que probablemente proveen mayor información en el reconocimiento emocional, sobre las imágenes estáticas, y contrariamente, las únicas las diferencias encontradas favorecieron a las imágenes estáticas, quizá porque de esta manera, se tiene la posibilidad de enfocar la atención en un solo estímulo la vez.

Asimismo, se ha utilizado mayoritariamente el paradigma de etiquetado ya que los paradigmas de discriminación o de emparejamiento no necesariamente implican una representación interna de la emoción, sino basta con una igualación de características faciales y en el caso de trabajos con población pediátrica, el etiquetado forzado resulta bastante conveniente porque facilita la tarea reduciendo la carga cognitiva y minimiza diferencias inherentes del lenguaje (Revueltas, 2016).

Además, en relación a los estudios que se han llevado a cabo en pacientes que han sufrido un TCE, es que generalmente utilizan como grupo control, grupos de participantes sanos (Alqahtani, 2015; Rosenberg, Dethier, Kessels, Westbrook y McDonald, 2015; Knox y Douglas, 2009; Croker y McDonald, 2005; Green *et al.*, 2004) o grupos de pacientes con lesiones musculoesqueléticas (TME) sin compromiso craneoencefálico (Arreguín, 2017; Peralta, 2016; Schmidt *et al.*, 2010; Ietswaart *et al.*, 2008; Yeates *et al.*, 2002).

Ambos pueden fungir como grupo control porque comparten un contexto típico de desarrollo con los pacientes con TCE. De hecho, Beauchamp *et al.* (2016) compararon

distintos factores relevantes para los pacientes con TCE incluyendo variables demográficas, de desarrollo, médicas, conductuales, de funcionamiento adaptativo, factores familiares, cognición global, cognición social y funcionamiento ejecutivo, en grupos de niños sanos y con lesiones musculoesqueléticas, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre grupos. En el trabajo de Pale (2016) para el estudio del reconocimiento emocional en niños, se incluyeron ambos grupos controles, tanto niños sanos como niños con lesiones musculoesqueléticas y tampoco se encontraron diferencias entre ellos, pero si con el grupo de niños con TCE, lo que aporta evidencia de que ambos grupos pueden fungir como grupo comparativo en los estudios de niños con lesiones craneoencefálicas.

Sin embargo, los pacientes con TME podrían ser un mejor grupo de referencia si se toman en cuenta ciertas variables que son semejantes entre ambos grupos con lesiones y de las cuales carecen los participantes sanos, que podrían tener un efecto no específico sobre el paciente. Por ejemplo, tanto los pacientes traumatizados como sus familiares han vivido los efectos emocionales de la lesión y la hospitalización, además de que puede existir cierta predisposición neurobiológica y conductual que predispone a ciertos niños a sufrir lesiones accidentales. Además, estos grupos de pacientes pueden compartir los efectos de síntomas de estrés agudo, el contexto del dolor y la medicación, así como los efectos subsecuentes de la lesión en la vida académica y social del paciente, por ejemplo el ausentismo escolar o laboral (Wild *et al.*, 2018; Peralta, 2016; Roman *et al.* 1998).

También es importante mencionar que muchas investigaciones han evaluado el reconocimiento facial emocional a partir de las seis emociones básicas (Alqahtani, 2015; Knox y Douglas, 2009; Ietswaart *et al.*, 2008; Croker y McDonald, 2005) lo cual ha permitido evidenciar una particular afectación al reconocimiento de emociones negativas como miedo, tristeza y asco a comparación del reconocimiento de emociones consideradas

positivas como la alegría y la sorpresa (Croker y McDonald, 2005). Sin embargo, existen investigaciones que han considerado solo algunas de las seis emociones básicas (Tlustos *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2010; Tonks *et al.*, 2007; Green *et al.* 2004).

En suma, estas alteraciones se han reportado tanto en lesiones moderadas y severas (Alqahtani, 2015, Rosenberg *et al.*, 2015; Knox y Douglas, 2009; Croker y McDonald, 2005; Green, Turner y Thompson, 2004) como en lesiones leves (Ietswaart *et al.*, 2008). No obstante, la mayoría de las investigaciones se han centrado en los casos más severos de traumatismo de cráneo, siendo más escasos los estudios que incluyen casos leves a sus grupos de estudio.

Por otro lado, las secuelas neuropsicológicas y específicamente las alteraciones en el reconocimiento facial emocional que hoy en día se consideran comunes al TCE, en realidad han sido identificadas mayoritariamente en población adulta y en poblaciones diferentes a las de habla hispana (Alqahtani, 2015, Rosenberg *et al.*, 2015; Knox y Douglas, 2009; Ietswaart *et al.*, 2008; Croker y McDonald, 2005; Green *et al.*, 2004).

A pesar de la limitada información acerca del TCE infantil, Tlustos *et al.* (2011) encontraron que un grupo de niños entre 3 y 6 años de edad que habían sufrido algún grado de TCE, tuvieron un desempeño menor en el reconocimiento de expresiones faciales emocionales en comparación con un grupo control. De igual manera, estos mismos resultados fueron hallados por Pale (2016) en un grupo de niños entre 4 y 8 años de edad. Asimismo, Schmidt *et al.* (2010), encontraron que niños entre 7 y 17 años con TCE moderado o severo tenían mayores dificultades para reconocer emociones tanto visual como auditivamente a comparación del grupo control. Igualmente Tonks, Williams, Frampton, Yates y Slater (2007) obtuvieron resultados similares en una muestra de pacientes que habían sufrido alguna lesión cerebral entre los 9 y 17 años de edad.

Llegado a este punto, es importante mencionar que aunque una expresión facial puede ser innata y universal, existe una variabilidad individual y cultural. De acuerdo a las investigaciones realizadas por Ebner y Johnson (2009, 2010), los adultos de diferentes edades son más veloces y más precisos en el reconocimiento de caras de su propia edad que en el reconocimiento de rostros de diferentes edades porque son estímulos más familiares y relevantes, es decir, hay una mayor cantidad de exposición y una mayor frecuencia de contacto con personas de la propia edad que con individuos de otras edades. Esto sugiere, que la edad del rostro constituye un importante factor que influye en cómo las caras son atendidas, codificadas y recordadas, por lo que es una variable que se debe considerar al momento de estudiar el REFE en niños, pues algunas investigaciones han estudiado el REFE en niños con rostros de adultos (Tlustos *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2010) por lo que sus resultados podrían no ser concluyentes.

Finalmente, según Knox y Douglas (2009) y Ariza *et al.* (2004) factores como la edad, el sexo, el ambiente familiar, la reorganización funcional cerebral en sí misma y el uso de estrategias compensatorias, así como características propias de la lesión, pueden estar influenciando el curso del proceso de recuperación cognitiva, incluyendo el reconocimiento facial emocional, después de un TCE. Sin embargo, es importante destacar que muchas de las investigaciones llevadas a cabo hasta la fecha se han caracterizado por tratarse de estudios transversales, siendo más limitados las investigaciones con diseños longitudinales, que son los que pueden proporcionar más información acerca de la evolución de las secuelas en los traumatismos de cráneo.

El estudio de seguimiento de Ietswaart *et al.* (2008) proporciona evidencia de que pacientes con TCE no muestran señal de recuperación en la capacidad para reconocer emociones a partir de los rostros incluso después de un año de haber sufrido la lesión,



mientras que la investigación realizada por Schmidt *et al.* (2010), encontró que el procesamiento de emociones a largo plazo en los niños de entre 7 y 17 años con TCE parecía mejorar más rápidamente durante los primeros 12 meses después de la lesión, sin embargo, después de dicho tiempo, no parecía haber mayores variaciones en el reconocimiento emocional. Finalmente Tlustos, *et al.* (2011) reportaron que los niños con TCE de moderado a severo presentaban un menor rendimiento a largo plazo que el grupo control y una recuperación menor a través del tiempo a comparación de los casos leves.

En resumen, en este capítulo se han presentado una revisión de las investigaciones que se han dedicado a estudiar el reconocimiento facial de emociones en pacientes con lesión craneoencefálica, permitiendo conocer la forma en la que se ha estudiado el fenómeno, así como conocer sus deslices como es el caso de la escasa investigación de seguimiento sobre el tema en pacientes hispanohablantes y en población pediátrica, a pesar de su importancia para el desarrollo psicológico del niño.

**Tabla 3.1 Resumen de investigaciones dedicadas a estudiar el REFE en población pediátrica con TCE.**

| Estudio   | Método   |     |           |                            |  | Instrumento para REFE   | Principales hallazgos   |
|---|--|-----|-----------|----------------------------|--|---|---|
|   | N  | % H | Edad      | TCE                        | Tiempo desde lesión                                  |   |   |
| Pale, M. (2016)   | TCE: 17<br>Control (TME): 17<br>(Sanos): 17                  | 41  | 4-8 años  | Leve<br>Moderado<br>Severo | 0-6 meses  | - <i>Tarea de Reconocimiento de Expresiones Faciales Emocionales en Niños y Adolescentes.</i><br>(Fotografías de: alegría, tristeza, enojo, miedo, sorpresa, asco y neutral)<br>*Paradigma de etiquetado. | ~El grupo con TCE presentó un menor desempeño en la tarea de reconocimiento facial emocional en comparación con los otros dos grupos de estudio.<br>~El grupo con TCE tuvo menor rendimiento en el reconocimiento de enojo, miedo, sorpresa y tristeza.<br>~El grado de severidad no se asoció al reconocimiento facial emocional, aunque los niños con TCE leve tuvieron un menor desempeño en la tarea global y en el reconocimiento de rostros neutrales.  |
| Schmidt, A.<br>Hanten, G.<br>Li, X. et al. (2010)       | TCE: 75<br>Control (TME): 69                                 | 69  | 7-17 años | Moderado<br>Severo         | 1 mes<br>3 meses<br>12 meses<br>18 meses<br>24 meses | - <i>Pictures of Facial Affect.</i><br>(Fotografías de: alegría, enojo, sorpresa y asco)<br>*Paradigma de clasificación.  | ~Los niños con TCE muestran mayores dificultades en tareas de reconocimiento emocional visual y auditivo a comparación del grupo control.<br>~La tasa de recuperación es mayor en los primeros 12 meses después del TCE.<br>~Después de los 12 meses solamente los niños con un nivel socioeconómico alto mostraron cierta recuperación a comparación de los niños con nivel socioeconómico bajo.<br>~Los niños más jóvenes tuvieron una recuperación más rápida en el reconocimiento emocional a comparación de los niños más grandes.<br>~Las niñas mostraron una recuperación más rápida de la función que los pares masculinos. |
| Thustos, S.<br>Chiu, P.<br>Chertkoff, N. et al. (2011)  | TCE: 54<br>Control (TME): 82                                 | 54  | 3-6 años  | Leve<br>Moderado<br>Severo | 2 meses<br>18 meses                                  | - <i>The Child Faces Subtest of the Diagnostic Assessment of Non Verbal Accuracy Test.</i><br>(Fotografías de: alegría, tristeza, miedo y enojo)<br>*Paradigma de etiquetado.                             | ~Los niños con TCE mostraron dificultades en el reconocimiento facial emocional en comparación con el grupo control.<br>~Todos los grupos mostraron mejoras en su habilidad para identificar emociones aunque los casos de moderado a severo tuvieron una recuperación menor a través del tiempo.<br>~El desempeño en la tarea no predijo las secuelas sociales ni conductuales.  |
| Tonks, J.<br>Williams, H.<br>Frampton, I. et al. (2007) | Daño cerebral adquirido: 18 (TCE: 14)<br>Control (Sanos): 67 | 55  | 9-17 años | Leve<br>Moderado<br>Severo | 3.7 años en promedio                                 | - <i>Florida Affect Battery: Face Expression Test.</i><br>(Fotografías de: alegría, tristeza, enojo, miedo y neutral)<br>*Paradigma de discriminación, etiquetado, selección y emparejamiento.            | ~Los niños con lesión cerebral adquirida fueron menos eficientes en leer expresiones emocionales a través de las caras, voces y ojos, que el grupo control.<br>~Los niños con lesión cerebral adquirida no tuvieron dificultades en la identificación facial.<br>~Hubo poca relación entre el funcionamiento cognitivo y las medidas de procesamiento emocional.  |

**Nota.** Para fines prácticos, se presentan únicamente los instrumentos utilizados para evaluar el REFE aunque en el estudio completo se hayan utilizado además otras mediciones.

## CAPÍTULO 4

### MÉTODO

---

#### 4.1 Planteamiento del problema

Varias investigaciones han mostrado diversas secuelas psicológicas en los pacientes que sufren algún grado de traumatismo craneoencefálico, incluyendo la dificultad para reconocer adecuadamente las expresiones emocionales en los rostros de otras personas. Esta habilidad es especialmente importante para un adecuado desarrollo psicosocial de un niño, por lo que los problemas en esta habilidad pueden tener consecuencias desfavorables tanto en el ámbito familiar como en el área escolar y social del paciente. De esta manera, esta investigación pretende contribuir al conocimiento sobre la evolución de las secuelas en la capacidad para reconocer rostros emocionales en la población infantil después de sufrir una lesión de traumatismo de cráneo.

#### 4.2 Justificación

El proceso de socialización en el ser humano comienza desde la lactancia, pero es particularmente importante durante la segunda infancia, porque el niño comienza a ir a la escuela y ocurre cierta maduración física y cognitiva que le permite regular sus actividades e internalizar normas de conducta. En este contexto, la habilidad para reconocer emociones resulta importante para un desarrollo socioemocional adecuado, que si ocurre alguna interrupción debido a lesiones por traumatismo de cráneo, puede tener consecuencias desfavorables en el niño.

Los traumatismos craneoencefálicos (TCE) son de los principales causantes de mortalidad y discapacidad infantil, e incluso, a pesar de ser un motivo frecuente de atención

en unidades de urgencias médicas, existe poca información acerca de las implicaciones y los efectos que acontecen a nivel social (Peralta *et al.*, 2014).

Más aún, parece ser que la ocurrencia de TCE es más común en países en desarrollo, como México, por la cultura de prevención de accidentes instaurada. Por ejemplo, se llevan a cabo insuficientes campañas de prevención, existe mayor infraestructura vial y doméstica mal diseñada para la prevención de accidentes, así como una menor eficacia de los sistemas de atención prehospitalaria y de los servicios de urgencia. De hecho, García *et al.* (2003), reportan que en México el 10% de los pacientes es llevado a recibir atención médica después de 24 horas a diferencia de un 37% en Estados Unidos, lo cual refleja el desconocimiento de la población respecto a las graves consecuencias que pueden ocurrir después de un TCE y la importancia de la atención médica oportuna. Aún así, los datos sobre los alcances individuales y sociales del TCE en estas regiones son limitados (Thurman, 2016; Bustos *et al.*, 2014).

En la literatura, se ha descrito que las personas que han sufrido algún grado de TCE tienden a desarrollar comúnmente problemas conductuales y de habilidades sociales (Knox y Douglas, 2009), por lo que se ha propuesto que las dificultades para reconocer expresiones faciales emocionales pueden dar una explicación a este problema, siendo un mecanismo que subyace a la interacción social.

En este sentido, varios estudios en población pediátrica y en población adulta han confirmado que la habilidad para leer emociones en la cara de las personas puede afectarse selectivamente como resultado de un TCE, dado que las regiones del cerebro social son comúnmente vulnerables a los efectos de estas lesiones (Schmidt *et al.*, 2010; Green *et al.*, 2004).

Diversos estudios transversales han apoyado estos resultados, pero poco se ha estudiado sobre la trayectoria de la habilidad para reconocer las emociones básicas a partir del rostro en pacientes que han sufrido algún TCE. (Ryan *et al.*, 2016).

Por otro lado, aunque se ha propuesto que la severidad de la lesión, la edad, el nivel socioeconómico y el ambiente familiar repercuten en la magnitud de las secuelas cognitivas y en el proceso de recuperación (Peralta *et al.*, 2014), no ha sido bien caracterizado este proceso de recuperación, especialmente en el reconocimiento de la expresión facial de las emociones básicas en niños preescolares y escolares que han sufrido un TCE.

Así pues, es importante el estudio del reconocimiento facial emocional porque las dificultades en éste, puede conducir a un ciclo poco beneficioso que se retroalimenta continuamente: un individuo con problemas en el reconocimiento emocional puede desarrollar problemas de funcionamiento social y una reducción de sus redes sociales, lo cual, puede debilitar aún más las redes neurales dañadas acarreando más problemas en el procesamiento emocional, ya que es en la interacción social cuando se practican las habilidades sociales interpersonales y del lenguaje (Genova *et al.*, 2015; Papalia *et al.*, 2009).

Por lo tanto, realizar estudios que contribuyan a comprender y caracterizar este proceso, puede ser de gran utilidad posteriormente para la creación y aplicación de programas de rehabilitación más eficientes enfocados a atender las dificultades particulares de los pacientes con TCE y ayudar a la readaptación a su ambiente social.

### **4.3 Preguntas de investigación**

¿Existen dificultades en el reconocimiento de la expresión facial de las emociones básicas posterior a un traumatismo craneoencefálico en niños de 4 a 8 años? ¿El tiempo de evolución del traumatismo craneoencefálico influye en la manifestación de dificultades en el reconocimiento de la expresión facial de las emociones básicas?

### **4.4 Objetivos**

#### 4.4.1 Objetivo general

Comparar el desempeño en el reconocimiento de la expresión facial de las emociones básicas de un grupo de niños con traumatismo craneoencefálico (TCE) durante la fase aguda de la lesión y una fase de seguimiento, con la ejecución de un grupo control de niños con traumatismo musculoesquelético (TME) sin lesión craneoencefálica.

#### 4.4.2 Objetivos específicos

- Comparar el desempeño en el reconocimiento de la expresión facial emocional (REFE) durante la etapa aguda de la lesión, de un grupo de niños con TCE y un grupo control de niños con TME sin lesión craneoencefálica.
- Analizar el efecto del tiempo sobre el desempeño en el REFE en el grupo de niños con TCE comparado con la ejecución del grupo control de niños con TME sin lesión craneoencefálica.
- Determinar si factores sociodemográficos como sexo, edad, años de escolaridad y estructura familiar se relacionan con el desempeño en el REFE del grupo de niños con TCE y con la ejecución del grupo control de niños con TME sin lesión craneoencefálica.

- Analizar si la severidad del TCE se relaciona con el tiempo de evolución de la lesión y el desempeño en el REFE.

## 4.5 Hipótesis

H1. El desempeño en el REFE será menor durante la fase aguda en el grupo con TCE en comparación con la ejecución del grupo control de niños con TME sin lesión craneoencefálica.

H0. El desempeño en el REFE no será menor durante la fase aguda en el grupo con TCE en comparación con la ejecución del grupo control de niños con TME sin lesión craneoencefálica.

H2. El grupo de niños con TCE mostrará una recuperación en el REFE durante el tiempo de evolución de la lesión.

H0. El grupo de niños con TCE no mostrará una recuperación en el REFE durante el tiempo de evolución de la lesión.

H3. Factores sociodemográficos como sexo, edad, años de escolaridad y estructura familiar se relacionan con el tiempo de evolución del TCE y el desempeño en el REFE.

H0. Factores sociodemográficos como sexo, edad, años de escolaridad y estructura familiar no se relacionan con el tiempo de evolución del TCE y el desempeño en el REFE.

H4. La severidad del TCE se relaciona con el tiempo de evolución de la lesión y el desempeño en el REFE.

H0. La severidad del TCE no se relaciona con el tiempo de evolución de la lesión y el desempeño en el REFE.

## 4.6 Variables

- Dependiente

### ❖ *Reconocimiento de la expresión facial de emociones básicas (REFE)*

a) *Definición conceptual:* Habilidad de los individuos para identificar en los rostros de las personas formas elementales de expresión afectiva, constituida por seis emociones básicas, de acuerdo al modelo propuesto por Paul Ekman (1992, 1994), que presentan una expresión universal innata, un estado motivacional-afectivo único y un patrón de respuesta estable en distintas situaciones, culturas y especies: alegría, asco, enojo, miedo, sorpresa y tristeza e implica un proceso de percepción y análisis de rasgos faciales para la identificación del estado emocional que los rostros denotan (Iglesias et al., 2016; Adolphs, 2002a).

b) *Definición operacional:* Total de aciertos obtenidos en la Tarea de Reconocimiento de Expresiones Faciales Emocionales en Niños y Adolescentes de manera global y por cada emoción básica: alegría, asco, enojo, miedo, sorpresa y tristeza, en adición de la expresión neutral.

- Independiente de agrupación:

### ❖ *Traumatismo craneoencefálico (TCE)*

a) *Definición conceptual:* Lesión traumática producto de una fuerza mecánica externa, que afecta de manera física o funcional distintos componentes del cráneo como piel cabelluda, la bóveda craneal o el contenido intracraneano (Roig et al., 2011).

De acuerdo al grado de severidad, se considera un TCE leve si el puntaje en la ECG va de 13 a 15 puntos, si existe pérdida de conciencia, esta es menor a 5 minutos y cuando



hay presencia de síntomas transitorios leves. Se considera un TCE moderado cuando el puntaje está entre 9 y 12 puntos en la ECG y la pérdida de conciencia es mayor a 5 minutos. Se considera un TCE severo si el puntaje en la ECG es menor a 8 puntos y si existe deterioro neurológico progresivo (Roig *et al.*, 2011; Portellano, 2005; Fernández *et al.*, 2001)

*b) Definición operacional:* Dato obtenido del expediente clínico de cada paciente y otorgado por el médico tratante, que indica el tipo de traumatismo craneoencefálico sufrido.

#### ❖ **Traumatismo musculoesquelético (TME)**

*a) Definición conceptual:* Lesiones que afectan diferentes piezas del aparato locomotor incluyendo músculos, tendones, ligamentos, esqueleto, nervios y articulaciones (Secretaría de Salud Laboral, 2008).

De acuerdo a Osornio, Martínez, Torres y Reyes (2007), las lesiones musculoesqueléticas pueden clasificarse por su severidad en: afectación a partes blandas como esguinces o desgarres, fracturas cerradas, fracturas expuestas (De acuerdo a la Clasificación de Gustilo: Tipo I: Herida <1cm causada desde el hueso. Tipo II: Herida >1cm con contusión a partes blandas y sin colgajos cutáneos. Tipo III: Daño masivo a partes blandas, contaminación severa y fractura inestable) o luxaciones.

*b) Definición operacional:* Dato obtenido del expediente clínico de cada paciente y otorgado por el médico ortopedista, que indica el tipo de lesión musculoesquelética sufrida.

## 4.7 Diseño y tipo de estudio

Los datos utilizados en esta investigación fueron obtenidos de los niños que participaron en el proyecto de investigación R-IN307613-3 apoyado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) titulado “Factores de recuperación en niños con TCE, aspectos neuropsicológicos, y electrofisiológicos” llevado a cabo entre el año 2015 y 2016 en el Hospital General Regional No. 2 “Villa Coapa” del IMSS y en el Hospital General de Naucalpan “Dr. Maximiliano Ruiz Castañeda” bajo la supervisión de la Dra. Maura Jazmín Ramírez Flores.

Se trata de un estudio no experimental, longitudinal de panel, de tipo descriptivo y comparativo entre grupos ya que, no se realizó ninguna manipulación deliberada de las variables independientes (TCE/TME) y solamente se pretendió observar el fenómeno (REFE) en su ambiente natural para analizarlo. Además, se recabaron los datos en dos diferentes momentos para analizar la evolución de los grupos a través de un periodo de tiempo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Finalmente se contrastó el desempeño en la tarea de REFE entre dos grupos (TCE vs. TME).

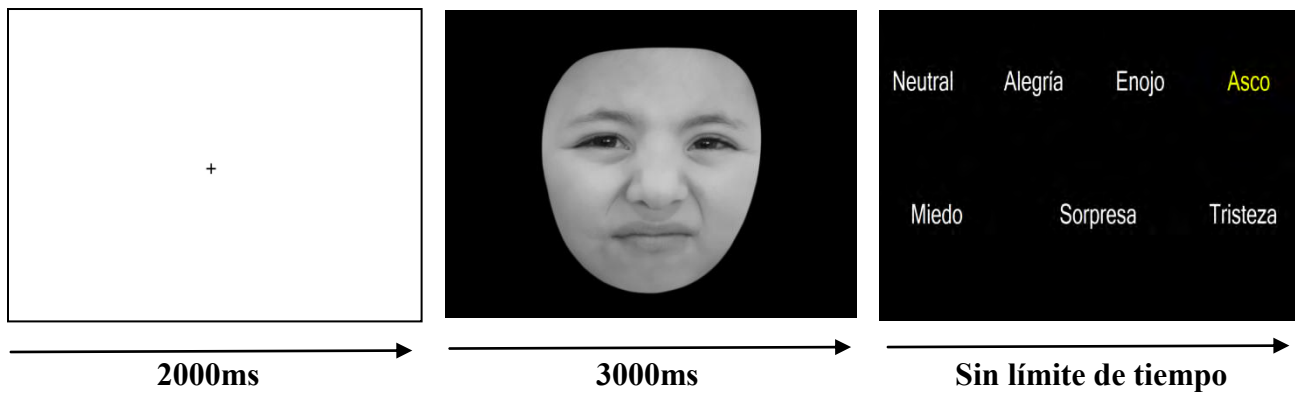
## 4.8 Instrumentos

➤ **Historia Clínica:** Se realizó una historia clínica a los padres de cada uno de los participantes de ambos grupos (TCE/TME) para obtener los datos generales de los niños como nombre, edad, sexo, escolaridad y lateralidad. Además, se les preguntó con quien vivía el niño como referencia del ambiente social del niño. Asimismo, se obtuvo información sobre desarrollo, enfermedades presentes en los niños, antecedentes escolares,

antecedentes heredofamiliares y ambiente familiar. Adicionalmente, se recabaron datos relacionados a las lesiones y a dificultades previas para reconocer emociones.

➤ ***Tarea de Reconocimiento de Expresiones Faciales Emocionales en Niños y Adolescentes*** (Revueltas, Pale y Ramírez, 2017): Esta prueba se deriva de una tarea dividida en dos versiones de 70 estímulos reportadas como sensibles para el REFE con un alfa de Cronbach de 0.778 y 0.795 para ambas versiones. Se utilizó esta prueba para evaluar el desempeño en REFE en ambas fases del estudio. La tarea consiste en la presentación aleatoria de 35 fotografías de niños y adolescentes mexicanos expresando, en un rango de intensidad del 30% al 100%, cada una de las seis emociones básicas (alegría, asco, enojo, miedo, sorpresa y tristeza) y una expresión neutral, 5 fotos por cada emoción, con la consigna de etiquetar la expresión facial presentada.

Dicha tarea está diseñada bajo un paradigma de etiquetado forzado y cada fotografía es presentada de manera individual durante 3 segundos sobre una pantalla negra, tiempo suficiente, según Du y Martínez (2013), para reconocer todas las emociones básicas. Pasado este tiempo, desaparece la imagen y aparecen sobre la pantalla, sin límite de tiempo, las siete opciones de respuesta posibles para etiquetar el rostro observado. Tanto la presentación de las fotografías como el orden de las palabras aparecen de forma aleatoria (véase figura 4.1). Para su calificación, se asignó un punto por cada acierto y cero puntos por cada error, por lo que se obtiene una escala con valor mínimo de 0 y un valor máximo de 35 puntos.



**Figura 4.1** Tarea de Reconocimiento de Expresiones Faciales Emocionales en Niños y Adolescentes (Recuperada de Revueltas *et al.*, 2017).

## 4.9 Población y muestra

Se invitó a participar en el estudio a niños de entre 4 y 8 años de edad, pacientes del Hospital General Regional No. 2 “Villa Coapa” del IMSS y del Hospital General de Naucalpan “Dr. Maximiliano Ruiz Castañeda” que hubieran sufrido alguna lesión de traumatismo craneoencefálico o traumatismo musculoesquelético.

La muestra durante la primera evaluación quedó conformada por 36 niños divididos en dos grupos pareados por edad y sexo: 18 niños con traumatismo de cráneo y 18 niños con traumatismo musculoesquelético. Sin embargo, muchos niños no volvieron para las evaluaciones de seguimiento, por lo que la muestra de la segunda evaluación quedó conformada únicamente por 12 niños pareados por sexo y edad divididos entre ambos grupos: 6 con traumatismo de cráneo y 6 con traumatismo musculoesquelético. Los criterios de inclusión y exclusión para cada uno de los grupos fueron los siguientes:

### **Criterios de inclusión generales:**

- ✓ Tener entre 4 y 8 años de edad
- ✓ Español como lengua materna
- ✓ Historia de desarrollo físico y cognitivo típico antes de la lesión

- ✓ Visión y audición normal o corregida

**Criterios de inclusión para el grupo TCE:**

- ✓ Haber sufrido un TCE en un periodo menor a 2 meses al momento de la primera evaluación.
- ✓ Contar con el diagnóstico clínico de TCE y su grado de severidad.
- ✓ Sin antecedentes de otro TCE.

**Criterios de inclusión para el grupo TME:**

- ✓ Haber sufrido un TME que haya requerido hospitalización e intervención quirúrgica en un periodo menor a 2 meses al momento de la primera evaluación.
- ✓ Sin lesión en cabeza o cuello a consecuencia de la lesión.
- ✓ Sin antecedentes de TCE.

**Criterios de exclusión generales:**

- ✗ Antecedentes de problemas intrauterinos, perinatales o de desarrollo.
- ✗ Enfermedades metabólicas, cardíacas, neurológicas (no consecuentes del TCE) o cáncer.
- ✗ Antecedentes de trastornos de aprendizaje, de conducta o TDAH.
- ✗ Antecedentes familiares de condiciones psiquiátricas o alguna enfermedad heredofamiliar de importancia.
- ✗ Dificultades previas en REFE, reportadas en la historia clínica para evitar falsos positivos.
- ✗ Haber estado bajo tratamiento psicoterapéutico por más de un mes.
- ✗ Haber sufrido una lesión no accidental.
- ✗ Negación a participar en el estudio.

## 4.10 Procedimiento

Una vez que se contactó a los padres y a los niños en los hospitales, se les explicó en qué consistía la investigación, los objetivos y el procedimiento a seguir y se les invitó a participar en el estudio. A todos los padres o tutores se les entregó una hoja de consentimiento informado, por lo que una vez firmado este documento y que los niños se encontraran estables y en condiciones adecuadas para la evaluación, se procedió a iniciar con el estudio.

Se realizaron dos evaluaciones de manera individual: la primera en la fase aguda de la lesión, periodo que fue considerado entre los primeros días inmediatos al traumatismo hasta los 2 meses de haber sufrido el mismo, y una segunda evaluación de seguimiento entre los 3 y 5 meses después de haber sufrido la lesión.

La historia clínica se realizó a todos los participantes únicamente durante la primera fase de evaluación, mientras que la Tarea de Reconocimiento de Expresiones Faciales Emocionales en Niños y Adolescentes se aplicó en ambas fases de evaluación.

La presentación de la tarea de REFE fue en una computadora portátil y siempre antes de comenzar con la prueba, se le hacían unas preguntas al niño para comprobar que conocía las seis emociones básicas, así como la forma de expresarlas y etiquetarlas. Una vez que se había corroborado lo anterior, se le explicaban las instrucciones al niño de manera clara, sencilla y comprensible. Posteriormente, se procedía a aplicar tres ensayos de práctica para cerciorar que se habían comprendido las instrucciones y enseguida se continuaba con la presentación de los 35 estímulos meta, sin proporcionar en ningún momento, algún tipo de retroalimentación sobre el desempeño en la tarea de cada participante.

#### **4.11 Análisis estadístico**

Para realizar el análisis de los datos se utilizó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales IBM SPSS Statistics 22. Se obtuvo la estadística descriptiva de las variables demográficas y clínicas de cada uno de los grupos de estudio (TCE y TME). Además con base en el tamaño de la muestra, se decidió utilizar la prueba estadística no paramétrica para dos muestras independientes U de Mann Whitney para estudiar las diferencias entre grupos (TCE vs TME) en el desempeño en el REFE y la prueba estadística no paramétrica para dos muestras relacionadas T-Wilcoxon para comparar la ejecución de la tarea de REFE entre la primera y segunda evaluación (E1 vs E2). Asimismo, se utilizó la correlación de Spearman para determinar si existe una relación entre factores clínicos y sociodemográficos con el desempeño en el REFE (Rivera y García, 2005; Gómez, Danglot y Vega, 2003; Juárez, Villatoro y López, 2002). El nivel de significancia se estableció en  $p < 0.05$ .

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS

#### ✚ *Características demográficas*

En la primera evaluación participaron 36 niños, de los cuales 20 fueron mujeres y 16 fueron hombres con una edad media de 5.86 años (DE= 1.515) y 2.92 años de escolaridad (DE= 1.645), considerando desde el preescolar. De estos participantes, 18 niños constituyeron el grupo de TCE y otros 18 niños, pareados por sexo y edad, conformaron el grupo de TME.

En la segunda evaluación, únicamente participaron 12 niños, de los cuales 6 fueron mujeres y 6 fueron hombres, con una media de edad de 6.67 años (DE= 1.826) y 3.83 años de escolaridad (DE= 1.749). De estos 12 participantes en seguimiento, 6 niños conformaron el grupo de TCE y 6 niños el grupo de TME, pareados igualmente por sexo y edad.

En la tabla 5.1 se presentan las características demográficas por grupo. La prueba estadística no paramétrica U de Mann Whitney, mostró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo TCE y el grupo TME únicamente en la variable *Estructura familiar* durante la segunda evaluación ( $z = -2.236$ ,  $p = 0.025$ ).

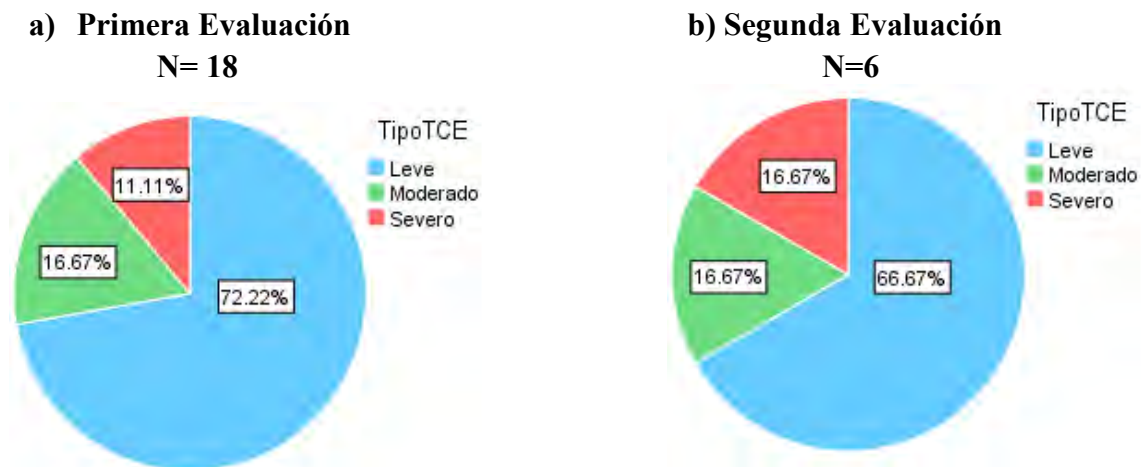
**Tabla 5.1**  
***Características demográficas por grupo y tiempo de evaluación.***

|   | Traumatismo Craneoencefálico |                 | Traumatismo Musculoesquelético |                 | Probabilidad |       |
|---|------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|-------|
|   | E1                           | E2              | E1                             | E2              | p1           | p2    |
| <b>N</b>                                  | 18                           | 6               | 18                             | 6               | -            | -     |
| <b>Sexo</b>                               | 8 H / 10 M                   | 3 H / 3 M       | 8 H / 10 M                     | 3 H / 3 M       | 1.000        | 1.000 |
| <b>Edad</b>                               | 5.89                         | 6.83            | 5.83                           | 6.50            | .910         | .626  |
| <b>M (DE)</b>                             | (1.568)                      | (2.137)         | (1.505)                        | (1.643)         |              |       |
| <b>Años de escolaridad M (DE)</b>         | 2.83 (1.618)                 | 3.67 (1.966)    | 3.00 (1.715)                   | 4.00 (1.673)    | .772         | .864  |
| <b>Tiempo de evolución en días M (DE)</b> | 8.88 (21.763)                | 109.67 (14.760) | 3.18 (2.628)                   | 114.60 (27.501) | .481         | 1.000 |
| <b>Estructura familiar</b>                | 14B/4M                       | 6B/0M           | 16B/2M                         | 4B/2M           | .378         | .025* |

*Nota.* Primera evaluación (E1) y segunda evaluación (E2). Estructura familiar: biparental (B) y monoparental (M). Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Valor de p en la primera evaluación (p1) y valor de p en la segunda evaluación (p2). Diferencias estadísticamente significativas (\* $p < .05$ ).

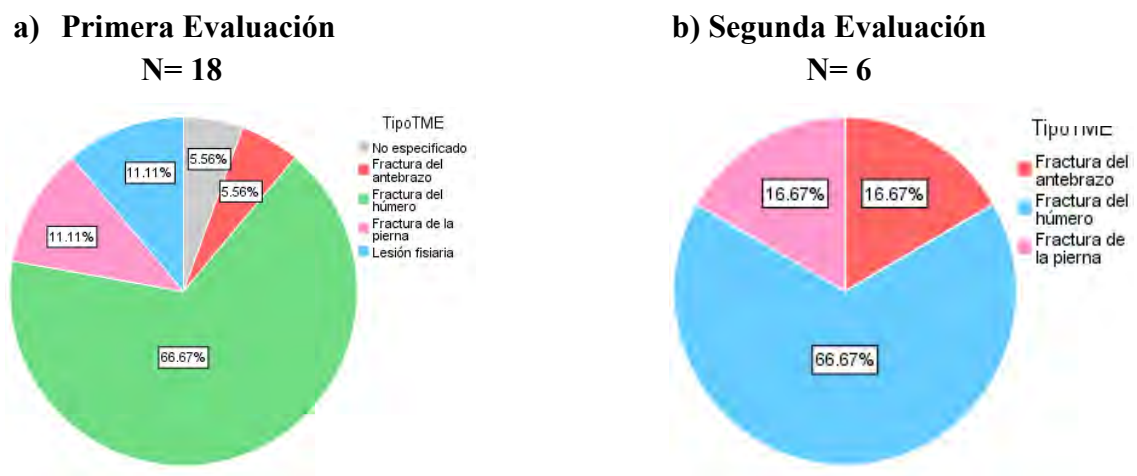


Durante la primera evaluación, participaron 13 niños con TCE leve, 3 niños con TCE moderado y 2 niños con TCE severo. En la segunda evaluación, 4 casos fueron leves y solamente hubo un caso moderado y otro severo (véase figura 5.1).



**Figura 5.1** Proporción de los casos de TCE de acuerdo a la severidad (%).  
a) 1º evaluación b) 2º evaluación.

En el grupo con TME, la fractura de húmero fue la más frecuente de las lesiones en ambas evaluaciones (véase figura 5.2).

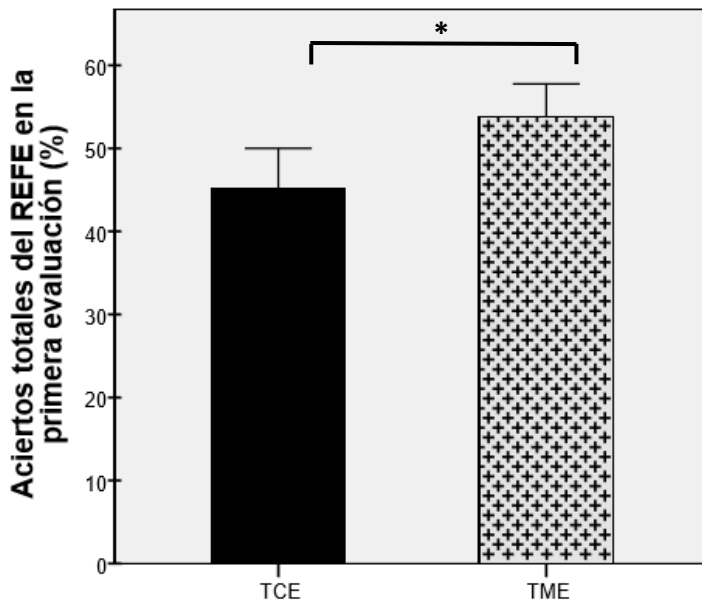


**Figura 5.2** Proporción de los casos de TME de acuerdo al tipo de lesión (%).  
a) 1º evaluación b) 2º evaluación.

✚ *Análisis del desempeño global en REFE (TCE vs. TME)*

a) *Primera evaluación*

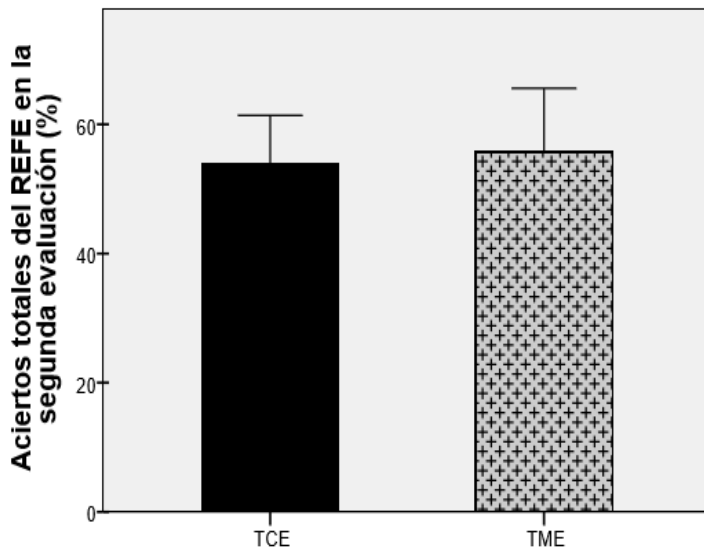
La media del total de aciertos del grupo TCE en la fase aguda fue de 15.89 (DE= 3.579) mientras que del grupo TME fue de 18.94 (DE=3.019). La prueba U de Mann Whitney mostró una diferencia estadísticamente significativa en el desempeño global en la tarea de reconocimiento facial entre el grupo TCE (Md= 17.00) y el grupo de TME (Md= 19.50) en la primera evaluación ( $z = -2.529$ ,  $p = 0.011$ ). En la figura 5.3 se muestran los resultados graficados en porcentaje.



**Figura 5.3** Promedio en porcentaje del total de aciertos en REFE por grupo de estudio durante la primera evaluación. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney ( $U = 82.500$   $Z = -2.529$ ,  $p = 0.011$ ). Diferencia estadísticamente significativa  $*p < .05$ .

b) *Segunda evaluación*

La media del total de aciertos del grupo TCE en la fase de seguimiento fue de 18.83 (DE= 3.251) y del grupo TME fue de 19.50 (DE=4.231). El análisis estadístico con la prueba U de Mann Whitney no mostró ninguna diferencia estadísticamente significativa en el desempeño global en la tarea de reconocimiento facial entre el grupo TCE (Md= 18.00) y el grupo de TME (Md= 18.50) en la segunda evaluación ( $z = -0.161$ ,  $p = 0.872$ ). En la figura 5.4 se muestran los resultados graficados en porcentaje.



**Figura 5.4** Promedio en porcentaje del total de aciertos en REFE por grupo de estudio durante la segunda evaluación. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney ( $U= 17.000$   $Z= -0.161$ ,  $p= 0.872$ ). No se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa ( $p > .05$ ).

✚ *Análisis del desempeño por emoción básica en REFE (TCE vs. TME)*

a) *Primera evaluación*

En la tabla 5.2 se muestra el total de aciertos obtenidos por emoción durante la primera evaluación de acuerdo con el grupo de estudio. La emoción más reconocida por ambos grupos fue la expresión de alegría seguido de la expresión de enojo, mientras que las menos reconocidas por ambos grupos fueron asco y miedo. A pesar de que se observa el mismo orden de reconocimiento de emociones, de forma general, entre los dos grupos, se aprecian mayores dificultades para reconocer las expresiones emocionales en el grupo con TCE en comparación del grupo con TME, a excepción de la expresión de asco, cuyo desempeño fue mejor en el grupo con TCE que en el grupo con TME.

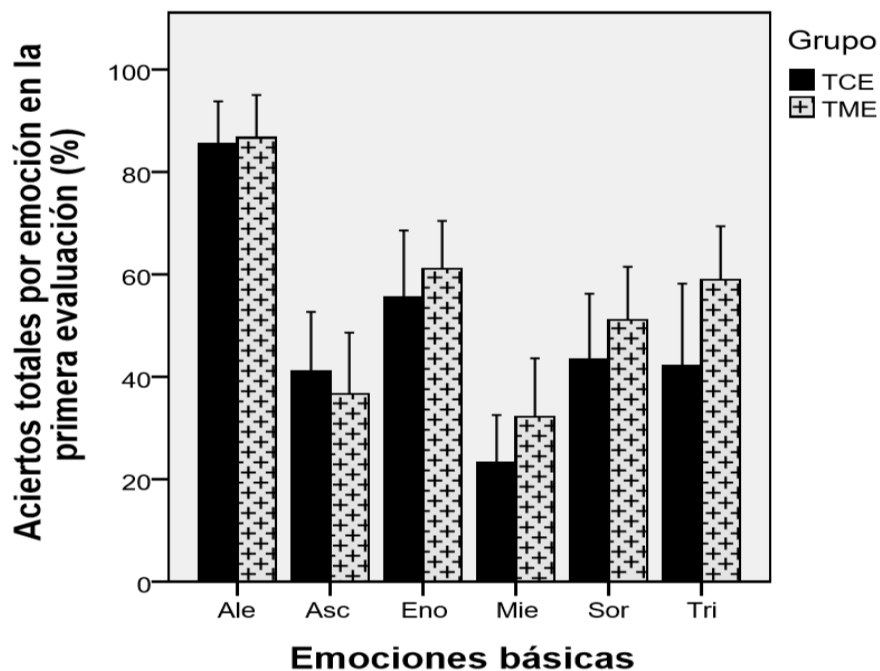
El análisis estadístico con la prueba U de Mann Whitney no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la primera evaluación en el desempeño por emoción básica en la tarea de REFE. En la figura 5.5 se muestran los resultados graficados en porcentaje.

**Tabla 5.2**

*Medias y desviaciones estándar del puntaje crudo del total de aciertos en el reconocimiento de las emociones básicas por grupo de estudio durante la primera evaluación.*

| Emoción básica | TCE<br>M (DE) | TME<br>M (DE) | U      | P     |
|----------------|---------------|---------------|--------|-------|
| Alegría        | 4.28 (0.826)  | 4.33 (0.840)  | 155.00 | 0.808 |
| Asco           | 2.06 (1.162)  | 1.83 (1.200)  | 137.00 | 0.407 |
| Enojo          | 2.78 (1.309)  | 3.06 (0.938)  | 147.00 | 0.622 |
| Miedo          | 1.17 (0.924)  | 1.61 (1.145)  | 128.00 | 0.263 |
| Sorpresa       | 2.22 (1.309)  | 2.56 (1.042)  | 134.00 | 0.356 |
| Tristeza       | 2.11 (1.605)  | 2.94 (1.056)  | 105.50 | 0.066 |

*Nota.* Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).



*Figura 5.5* Promedio en porcentaje del total de aciertos en el reconocimiento de las emociones básicas por grupo de estudio durante la primera evaluación. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).

b) Segunda evaluación

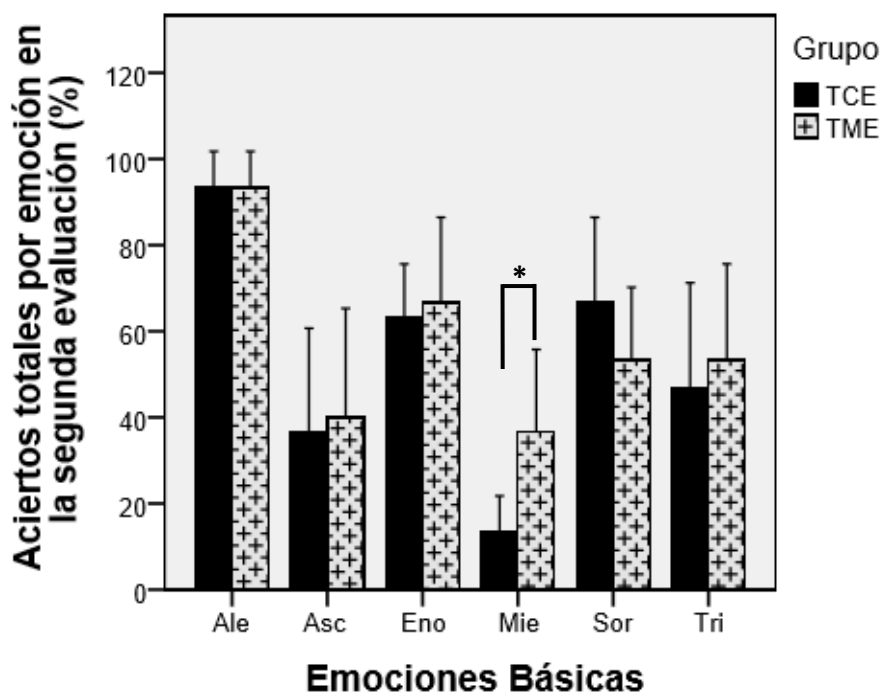
En la tabla 5.3 se muestra el total de aciertos obtenidos por emoción durante la fase de seguimiento de acuerdo al grupo de estudio. Igualmente, se aprecia que la emoción más reconocida por ambos grupos fue la expresión de alegría y las menos reconocidas por ambos grupos fueron nuevamente asco y miedo. También se observan medias más bajas en el grupo con TCE, a excepción de la expresión de alegría, cuyo desempeño fue semejante entre ambos grupos y la expresión de sorpresa cuyo desempeño fue mejor en el grupo con TCE que en el grupo con TME.

La prueba U de Mann Whitney mostró diferencias estadísticamente significativas solamente en el reconocimiento de la emoción de miedo en la segunda evaluación ( $z = -2.152$ ,  $p = 0.031$ ) entre el grupo de TCE ( $Md = 1.00$ ) y el grupo de TME ( $Md = 1.50$ ). En la figura 5.6 se muestran los resultados graficados en porcentaje.

**Tabla 5.3**  
*Medias y desviaciones estándar del puntaje crudo del total de aciertos en el reconocimiento de las emociones básicas por grupo de estudio durante la segunda evaluación.*

| Emoción básica | TCE<br>M (DE) | TME<br>M (DE) | U           | P             |
|----------------|---------------|---------------|-------------|---------------|
| Alegría        | 4.67 (0.516)  | 4.67 (0.516)  | 18.00       | 1.000         |
| Asco           | 1.83 (1.472)  | 2.00 (1.549)  | 17.00       | 0.869         |
| Enojo          | 3.17 (0.753)  | 3.33 (1.211)  | 13.50       | 0.432         |
| Miedo          | 0.67 (0.516)  | 1.83 (1.169)  | <b>6.00</b> | <b>0.031*</b> |
| Sorpresa       | 3.33 (1.211)  | 2.67 (1.033)  | 12.50       | 0.363         |
| Tristeza       | 2.33 (1.506)  | 2.67 (1.366)  | 15.50       | 0.680         |

**Nota.** Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Diferencias estadísticamente significativas (\* $p < .05$ ).

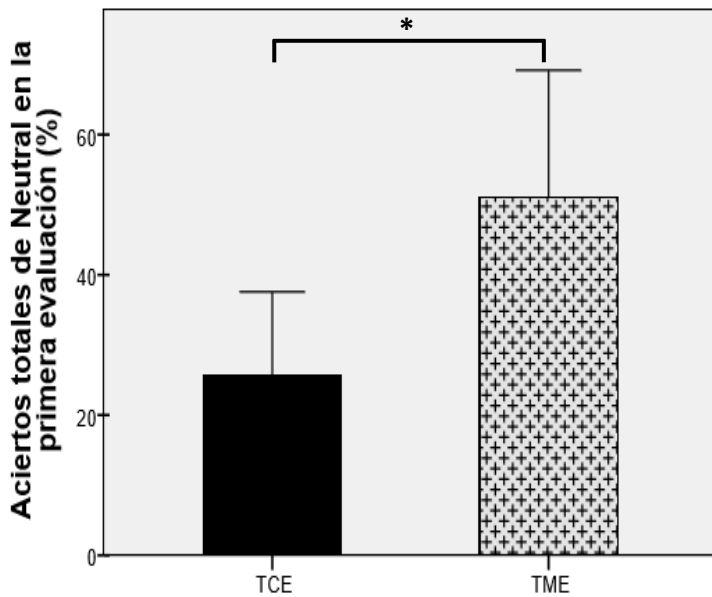


**Figura 5.6** Promedio en porcentaje del total de aciertos en el reconocimiento de las emociones básicas por grupo de estudio durante la segunda evaluación. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Diferencia estadísticamente significativa \* $p < .05$

✚ *Análisis del desempeño en el reconocimiento de la expresión neutral (TCE vs. TME)*

a) *Primera evaluación*

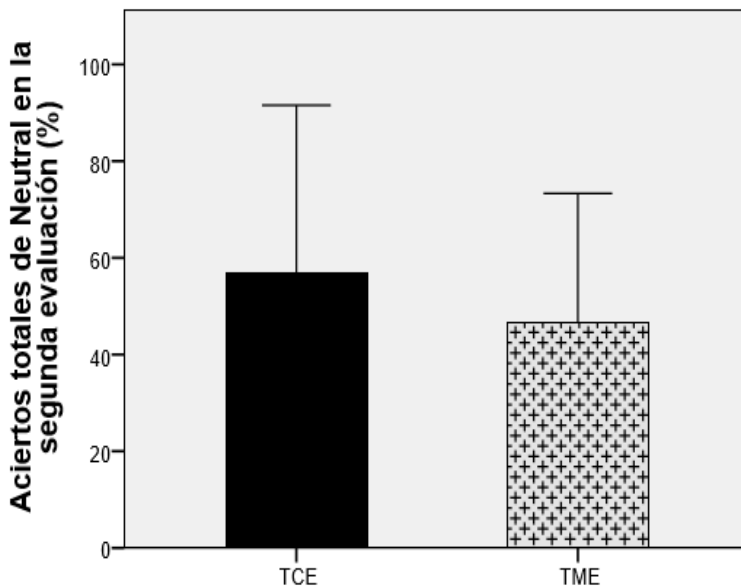
La media del total de aciertos en el reconocimiento de la expresión neutral del grupo TCE en la primera evaluación fue de 1.28 (DE= 1.274) mientras que del grupo TME fue de 2.61 (DE= 1.944). Después de realizar el análisis estadístico con la prueba U de Mann Whitney, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el desempeño en el reconocimiento de la expresión neutral entre el grupo TCE (Md= 1.50) y el grupo TME (Md= 3.00) en la primera evaluación ( $z = -2.164$ ,  $p = 0.030$ ). En la figura 5.7 se muestran los resultados graficados en porcentaje.



**Figura 5.7** Promedio en porcentaje del total de aciertos en el reconocimiento de rostros neutrales por grupo de estudio durante la primera evaluación. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. (U= 98.000, Z= -2.164, p= 0.030). Diferencia estadísticamente significativa \*p<. 05.

*b) Segunda evaluación*

La media del total de aciertos en el reconocimiento de la expresión neutral del grupo TCE en la segunda evaluación fue de 2.83 (DE= 2.137) y del grupo TME fue de 2.33 (DE= 1.633). La prueba U de Mann Whitney no mostró ninguna diferencia estadísticamente significativa en el desempeño en el reconocimiento de la expresión neutral entre el grupo TCE (Md= 3.00) y el grupo TME (Md= 2.50) en la segunda evaluación (z= -0.568, p= 0.570). En la figura 5.8 se muestran los resultados graficados en porcentaje.



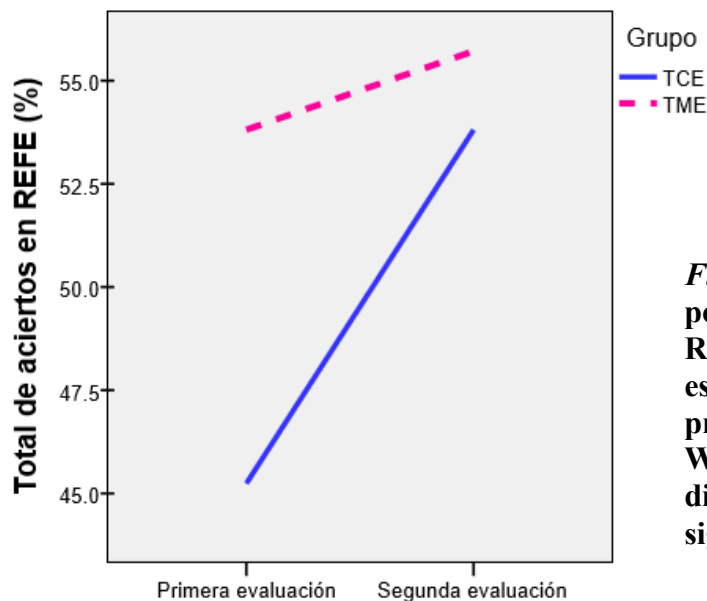
**Figura 5.8** Promedio en porcentaje del total de aciertos en el reconocimiento de rostros neutrales por grupo de estudio durante la segunda evaluación. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. (U= 14.500, Z= -0.568, p= 0.570). No se encontró diferencia estadísticamente significativa (p>. 05).

### 🚩 Seguimiento del desempeño global en REFE (1E vs.2E)

Se realizó un seguimiento en un periodo entre los 3 y 5 meses después de la lesión únicamente a 12 pacientes, seis por cada grupo de estudio. En ambas evaluaciones, el desempeño global en la tarea de reconocimiento emocional del grupo con TCE fue menor con respecto al del grupo de referencia con TME (véase figura 5.9).

A pesar de que se observa una mejora de 8.41% en el número total de aciertos en el grupo con TCE entre la primera (Md= 17.00) y la segunda evaluación (Md= 18.00), el análisis estadístico con la prueba no paramétrica para muestras relacionadas T- Wilcoxon, no mostró diferencias estadísticamente significativas ( $z= -0.106$ ,  $p= 0.916$ ) (véase tabla 5.4).

En el grupo con TME solo se apreció una mejora de 1.58% en el número total de aciertos, sin encontrarse tampoco diferencias estadísticamente significativas entre la primera (Md= 19.50) y la segunda evaluación (Md= 18.50) ( $z= -0.135$ ,  $p= 0.893$ ) con la misma prueba estadística (véase tabla 5.5).



**Figura 5.9** Seguimiento en porcentaje del total de aciertos en REFE de acuerdo al grupo de estudio. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica T- Wilcoxon. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).



✚ *Seguimiento del desempeño por emoción básica en REFE (1E vs.2E)*

El análisis con la prueba T-Wilcoxon no mostró diferencias estadísticamente significativas en el desempeño por emoción básica entre la fase aguda de la lesión y la fase de seguimiento, ni en el grupo con TCE (véase tabla 5.4) ni en el grupo con TME (véase tabla 5.5).

**Tabla 5.4**  
*Promedio de las puntuaciones crudas obtenidas por emoción básica de acuerdo con el tiempo de evaluación en el grupo con lesión traumática de cráneo.*

|                 | TCE             |                 | Probabilidad |      |
|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|------|
|                 | 1°Ev.<br>M (DE) | 2°Ev.<br>M (DE) | Z            | P    |
| <b>REFE</b>     | 15.89 (3.579)   | 18.83 (3.251)   | -0.106       | .916 |
| <b>Alegría</b>  | 4.28 (0.826)    | 4.67 (0.516)    | -0.447       | .655 |
| <b>Asco</b>     | 2.06 (1.162)    | 1.83 (1.472)    | -0.707       | .480 |
| <b>Enojo</b>    | 2.78 (1.309)    | 3.17 (0.753)    | -0.736       | .461 |
| <b>Miedo</b>    | 1.17 (0.924)    | 0.67 (0.516)    | -1.890       | .059 |
| <b>Sorpresa</b> | 2.22 (1.309)    | 3.33 (1.211)    | -0.137       | .891 |
| <b>Tristeza</b> | 2.11 (1.605)    | 2.33 (1.506)    | -0.447       | .655 |
| <b>Neutral</b>  | 1.28 (1.274)    | 2.83 (2.137)    | -1.473       | .141 |

**Nota.** Análisis estadístico con la prueba no paramétrica T-Wilcoxon. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).

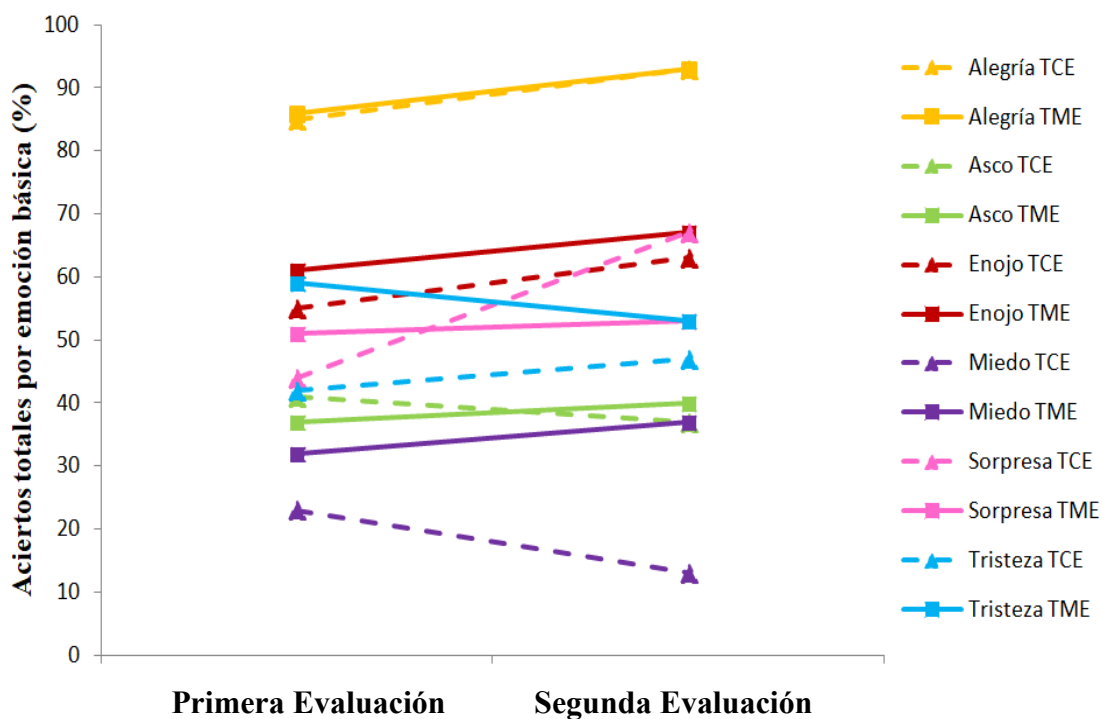
En la figura 5.10 se aprecia que la ejecución en el reconocimiento de alegría fue similar entre ambos grupos de estudio, observándose una mejoría de 7.77% en el grupo TCE y 6.66% en el grupos TME en la segunda evaluación. En el caso de la emoción de asco, aunque el grupo con TCE puntuó 4.44% más alto que el grupo con TME en la fase aguda, para la segunda evaluación hubo un decremento de 4.44% en el grupo con TCE y un incremento de 3.33% en el grupo con TME. En el reconocimiento del enojo, el grupo con TCE se mantuvo por debajo de la ejecución del grupo con TME a lo largo del tiempo pero se observó un patrón similar entre ambos grupos en las dos evaluaciones, aumentando en un 7.77% y en un 5.56% respectivamente.

**Tabla 5.5**

*Promedio de las puntuaciones crudas obtenidas por emoción básica de acuerdo con el tiempo de evaluación en el grupo con lesión musculoesquelética.*

|                 | TME             |                 | Probabilidad |       |
|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|-------|
|                 | 1°Ev.<br>M (DE) | 2°Ev.<br>M (DE) | Z            | P     |
| <b>REFE</b>     | 18.94 (3.019)   | 19.50 (4.231)   | -0.135       | 0.893 |
| <b>Alegría</b>  | 4.33 (0.840)    | 4.67 (0.516)    | -0.816       | .414  |
| <b>Asco</b>     | 1.83 (1.200)    | 2.00 (1.549)    | -0.137       | .891  |
| <b>Enojo</b>    | 3.06 (0.938)    | 3.33 (1.211)    | -0.577       | .564  |
| <b>Miedo</b>    | 1.61 (1.145)    | 1.83 (1.169)    | 0.000        | 1.000 |
| <b>Sorpres</b>  | 2.56 (1.042)    | 2.67 (1.033)    | -0.333       | .739  |
| <b>Tristeza</b> | 2.94 (1.056)    | 2.67 (1.366)    | 0.000        | 1.000 |
| <b>Neutral</b>  | 2.61 (1.944)    | 2.33 (1.633)    | -0.816       | .414  |

**Nota.** Análisis estadístico con la prueba no paramétrica T-Wilcoxon. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).



**Figura 5.10** Seguimiento en porcentaje del total de aciertos por emoción básica de acuerdo al grupo de estudio. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica T-Wilcoxon. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).

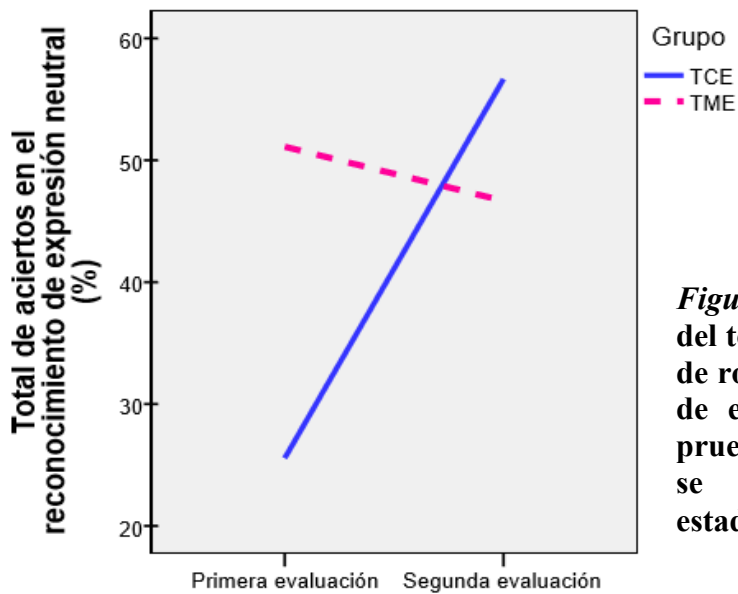
El reconocimiento del miedo en el grupo con TCE también se observa por debajo del grupo con TME en las dos evaluaciones, pero mientras el grupo TCE muestra un deterioro de 10% en la fase de seguimiento, en el grupo con TME se observa una mejoría de 4.45%. En el caso de la sorpresa, el grupo con TME se desempeñó 6.67% por encima del grupo con TCE durante la fase aguda y aunque los dos grupos mejoraron en la segunda ejecución, el grupo con TCE incrementó en un 22.23% mientras que el grupo con TME sólo mejoró en 2.22%. Si bien, el reconocimiento de la tristeza mejoró en el grupo con TCE en un 4.45% y empeoró en un 5.56% en el grupo con TME en la segunda evaluación, el desempeño del grupo TCE siguió siendo menor un 6.66% respecto al grupo TME (véase figura 5.10).

#### ✚ *Seguimiento del desempeño en el reconocimiento de la expresión neutral (1E vs.2E)*

En el reconocimiento de la expresión neutral, el desempeño del grupo con TCE fue menor con respecto al del grupo de referencia con TME durante la fase aguda. En la segunda evaluación, se observa un incremento del 31.11% en el grupo con TCE, incluso mejor que el desempeño del grupo con TME (véase figura 5.11).

El análisis estadístico con la prueba T- Wilcoxon no mostró diferencias estadísticamente significativas entre la primera (Md= 1.50) y segunda (Md= 3.00) evaluación en el grupo con TCE ( $z = -1.473$ ,  $p = 0.141$ ) (véase tabla 5.4).

En el grupo con TME tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la primera (Md= 3.00) y la segunda (Md= 2.50) evaluación utilizando la misma prueba estadística ( $z = -0.816$ ,  $p = 0.414$ ) (véase tabla 5.5).



**Figura 5.11** Seguimiento en porcentaje del total de aciertos en el reconocimiento de rostros neutrales de acuerdo al grupo de estudio. Análisis estadístico con la prueba no paramétrica T-Wilcoxon. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).

#### ✚ Análisis del error por emoción básica en la tarea de REFE

Con la finalidad de comprender las dificultades en el REFE, se realizó un análisis de los errores cometidos durante la tarea, por grupo de estudio y periodo de evaluación.

En el caso de los rostros de alegría, ambos grupos, en los dos momentos de evaluación, utilizaron mayoritariamente la etiqueta correcta de alegría, sin presentar mayores confusiones con otras etiquetas (véase tabla 5.6).

Para las expresiones de asco, ambos grupos utilizaron mayoritariamente las etiquetas de asco y enojo para describir estas expresiones. Sin embargo, en la segunda evaluación, el grupo con TCE disminuyó el uso de la etiqueta de asco y aumentó erróneamente el empleo de enojo, contrario al desempeño del grupo TME, en el cual aumentó el uso de asco y disminuyó el empleo de la etiqueta de enojo (véase tabla 5.6).

El reconocimiento de las expresiones de enojo fue similar entre los dos grupos y los dos tiempos de evaluación, apreciándose en mayor medida el uso correcto de la etiqueta de enojo, seguida del empleo de la palabra tristeza. En la segunda evaluación, mejoró el reconocimiento del enojo y disminuyó la utilización de la etiqueta de tristeza en los dos

grupos, pero el desempeño del grupo TCE fue menos preciso en todo el proceso de evaluación. El enojo también fue la etiqueta más utilizada durante toda la tarea por ambos grupos, aunque en mayor medida por el grupo TCE (véase tabla 5.8).

Sobre el reconocimiento del miedo, en el grupo con TCE se observan mayores dificultades que en el grupo TME, ya que mostró una mayor confusión con las etiquetas de asco, sorpresa y neutral, a diferencia del segundo grupo, que utilizó primordialmente la etiqueta correcta de miedo en ambas evaluaciones, mejorando incluso en el segundo periodo (véase tabla 5.6).

En cuanto a la sorpresa, ambos grupos utilizaron mayoritariamente la etiqueta correcta de sorpresa seguido de la etiqueta de alegría. Los dos grupos también mostraron un aumento en la respuesta de sorpresa en la segunda evaluación, pero el grupo con TCE mejoró en mayor medida respecto al grupo con TME (véase tabla 5.6).

Por otro lado, el grupo con TCE mejoró el reconocimiento de la tristeza en la segunda evaluación, a diferencia del grupo con TME en el que disminuyó su precisión. No obstante, el primer grupo presentó mayores confusiones con las etiquetas de neutral y de enojo en ambas evaluaciones a diferencia del grupo con TME que tuvo menos confusiones con otras emociones (véase tabla 5.6).

Finalmente, durante la primera evaluación, el grupo TCE presentó dificultades para reconocer los rostros sin emoción, confundiéndolas con tristeza y enojo. Para la fase de seguimiento, el reconocimiento de neutral mejoró y disminuyeron los errores con otras emociones. El grupo con TME en ambas evaluaciones utilizó principalmente la etiqueta correcta de neutral, seguido de las etiquetas de enojo y tristeza (véase tabla 5.6).

Tabla 5.6

Porcentaje de etiqueta empleada para cada emoción básica según el tiempo de evaluación y el grupo de estudio.

| TCE 1°     |              | ETIQUETA EMPLEADA |              |              |              |              |              |
|------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| EVALUACIÓN | Alegría      | Asco              | Enojo        | Miedo        | Sorpresa     | Tristeza     | Neutral      |
| Alegría    | <b>85.55</b> | 2.22              | <b>3.33</b>  | 1.11         | 2.22         | <b>3.33</b>  | 2.22         |
| Asco       | 5.55         | <b>41.11</b>      | <b>27.77</b> | 6.66         | 0            | 13.33        | 5.55         |
| Enojo      | 1.11         | 5.55              | <b>55.55</b> | 5.55         | 0            | <b>23.33</b> | 8.88         |
| Miedo      | 7.77         | 15.55             | 8.88         | <b>23.33</b> | 13.33        | <b>18.88</b> | 12.22        |
| Sorpresa   | <b>30.68</b> | 3.40              | 1.13         | 15.90        | <b>45.45</b> | 1.13         | 2.27         |
| Tristeza   | 2.24         | 6.74              | <b>22.47</b> | 8.98         | 0            | <b>42.69</b> | 16.85        |
| Neutral    | 4.59         | 8.04              | <b>26.43</b> | 5.74         | 1.14         | <b>27.58</b> | <b>26.43</b> |
| TCE 2°     |              | ETIQUETA EMPLEADA |              |              |              |              |              |
| EVALUACIÓN | Alegría      | Asco              | Enojo        | Miedo        | Sorpresa     | Tristeza     | Neutral      |
| Alegría    | <b>93.33</b> | <b>3.33</b>       | 0            | 0            | 0            | <b>3.33</b>  | 0            |
| Asco       | 0            | <b>36.66</b>      | <b>50</b>    | 0            | 0            | <b>10</b>    | 3.33         |
| Enojo      | 0            | 0                 | <b>63.33</b> | 0            | 3.33         | <b>20</b>    | 13.33        |
| Miedo      | 10           | <b>16.66</b>      | 10           | <b>13.33</b> | <b>16.66</b> | <b>20</b>    | <b>13.33</b> |
| Sorpresa   | <b>30</b>    | 0                 | 0            | 0            | <b>66.66</b> | 3.33         | 0            |
| Tristeza   | 0            | 3.33              | 16.66        | 3.33         | 0            | <b>46.66</b> | <b>30</b>    |
| Neutral    | 0            | 0                 | <b>26.66</b> | 3.33         | 0            | 13.33        | <b>56.66</b> |
| TME 1°     |              | ETIQUETA EMPLEADA |              |              |              |              |              |
| EVALUACIÓN | Alegría      | Asco              | Enojo        | Miedo        | Sorpresa     | Tristeza     | Neutral      |
| Alegría    | <b>86.66</b> | 0                 | 0            | 2.22         | 2.22         | 1.11         | <b>7.77</b>  |
| Asco       | 3.33         | <b>36.66</b>      | <b>41.11</b> | 6.66         | 0            | 7.77         | 4.44         |
| Enojo      | 2.22         | 2.22              | <b>61.11</b> | 1.11         | 0            | <b>20</b>    | 13.33        |
| Miedo      | 6.66         | 10                | 12.22        | <b>32.22</b> | <b>18.88</b> | 14.44        | 5.55         |
| Sorpresa   | <b>37.77</b> | 1.11              | 1.11         | 8.88         | <b>51.11</b> | 0            | 0            |
| Tristeza   | 1.11         | 3.33              | 3.33         | 10           | 1.11         | <b>58.88</b> | <b>22.22</b> |
| Neutral    | 3.33         | 2.22              | 16.66        | 3.33         | 1.11         | <b>21.11</b> | <b>52.22</b> |
| TME 2°     |              | ETIQUETA EMPLEADA |              |              |              |              |              |
| EVALUACIÓN | Alegría      | Asco              | Enojo        | Miedo        | Sorpresa     | Tristeza     | Neutral      |
| Alegría    | <b>93.33</b> | 0                 | 0            | 0            | 3.33         | <b>3.33</b>  | 0            |
| Asco       | 3.33         | <b>40</b>         | <b>33.33</b> | 10           | 3.33         | 2.66         | 3.33         |
| Enojo      | 0            | 3.33              | <b>66.66</b> | 0            | 0            | <b>16.66</b> | 13.33        |
| Miedo      | 10           | 13.33             | 13.33        | <b>36.66</b> | <b>16.66</b> | 10           | 0            |
| Sorpresa   | <b>36.66</b> | 0                 | 0            | 10           | <b>53.33</b> | 0            | 0            |
| Tristeza   | 0            | 0                 | 10           | 6.66         | 0            | <b>53.33</b> | <b>30</b>    |
| Neutral    | 0            | 0                 | <b>30</b>    | 0            | 0            | 23.33        | <b>46.66</b> |

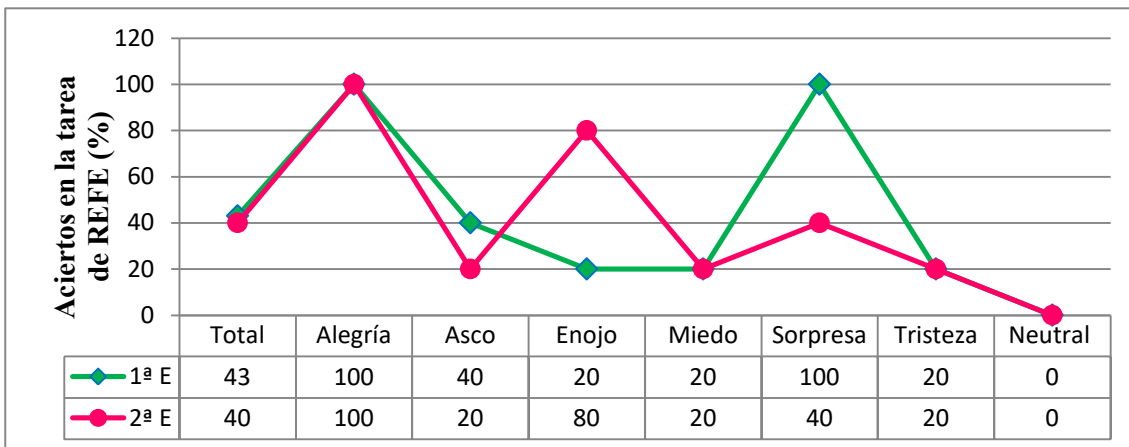
Nota. En color verde se muestra el porcentaje utilizado de la etiqueta correcta, en color rojo se señalan los casos en que la etiqueta mayormente utilizada fue una etiqueta incorrecta y en color azul se señala la segunda etiqueta más utilizada.

✚ *Análisis por caso de TCE*

A continuación, se presenta el análisis por caso del desempeño en la tarea de REFE, de los seis pacientes con TCE durante la evaluación en la fase aguda de la lesión y en la fase de seguimiento.

**Participante # 1 (Niña de 8 años de edad con TCE moderado, caracterizado por otorragia sin evidencia de hematoma)**

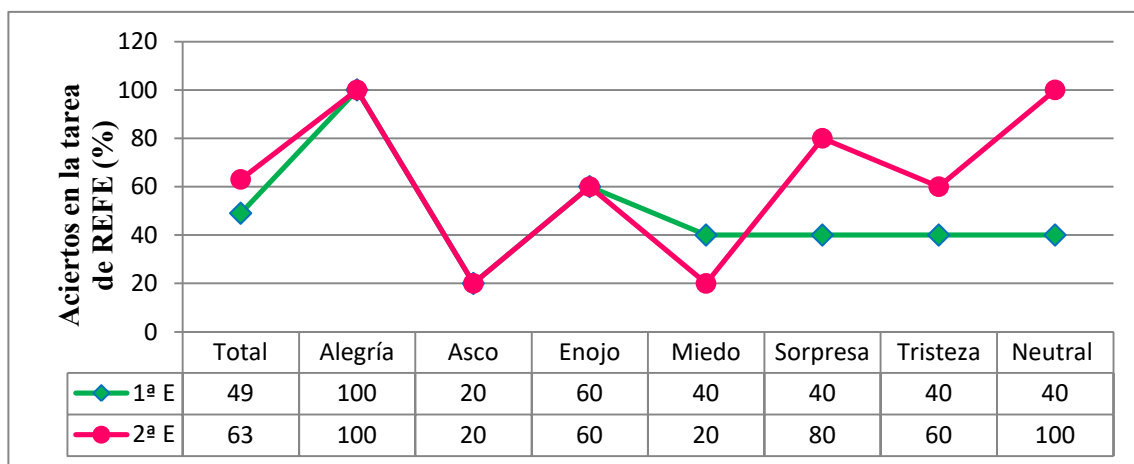
La paciente obtuvo un total de aciertos similar entre la primera y la segunda evaluación. La alegría es la emoción que mejor reconoció en ambas ocasiones, mientras que los rostros neutrales no logró identificarlos en ningún momento, adjudicándoles emociones negativas como tristeza y enojo. El asco, el miedo y la tristeza son emociones que le costó trabajo identificar en ambas fases, mientras el enojo mejoró para la segunda evaluación y la sorpresa disminuyó, confundiéndola con la alegría (véase figura 5.12).



**Figura 5.12 Resultados obtenidos por el participante número uno (Niña de 8 años de edad con TCE moderado, caracterizado por otorragia sin evidencia de hematoma) en la tarea de REFE.**

**Participante # 2 (Niño de 8 años de edad con TCE leve caracterizado por hemorragia subaracnoidea grado 1 y fractura temporal)**

El paciente mostró un incremento en el reconocimiento global del REFE para la segunda evaluación. La alegría es la emoción que mejor reconoció en ambas evaluaciones mientras que las expresiones de asco son las que menos identificó. Por su parte, el reconocimiento del miedo declinó con el tiempo mientras que la identificación de rostros de sorpresa, tristeza y neutral mejoraron con el tiempo (véase figura 5.13).

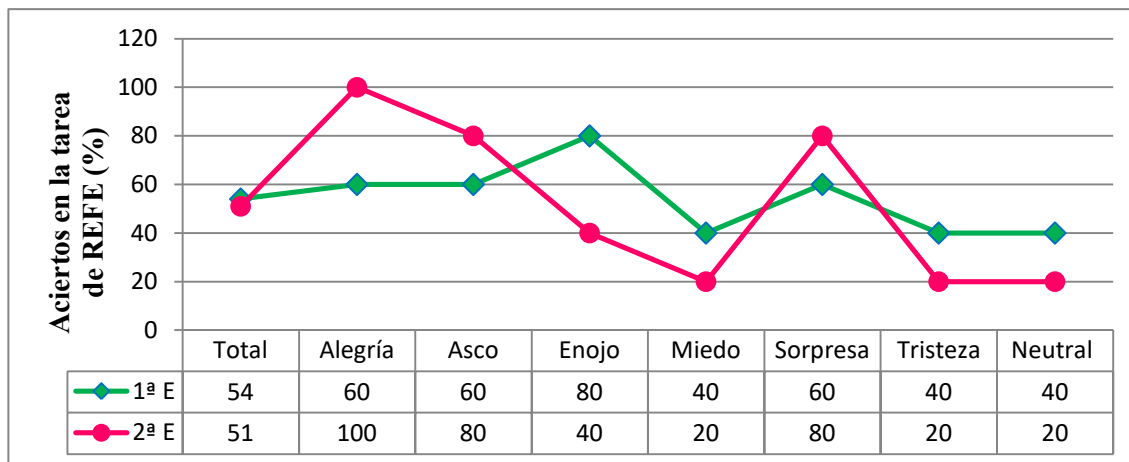


**Figura 5.13 Resultados obtenidos por el participante número dos (Niño de 8 años de edad con TCE leve, caracterizado por hemorragia subaracnoidea grado 1 y fractura temporal) en la tarea de REFE.**

**Participante # 3 (Niña de 8 años de edad con TCE severo caracterizado por hematoma epidural y fractura frontal)**

El resultado general de la tarea de REFE no denota muchos cambios entre la primera y la segunda evaluación, salvo una ligera disminución en el periodo de seguimiento (véase figura 5.14). Sin embargo, en el perfil específico por emociones se aprecian algunas mejoras y algunos declines en el desempeño de la tarea. Por ejemplo la alegría, el asco y la sorpresa son emociones que reconoce de manera más precisa con el paso del tiempo pero el enojo, miedo, tristeza y neutral empeoran con el paso del tiempo.

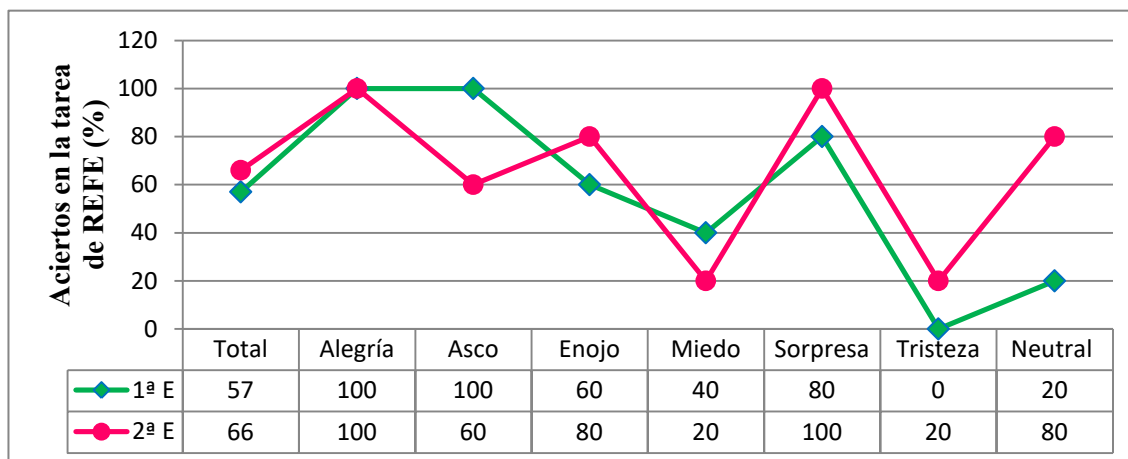




**Figura 5.14 Resultados obtenidos por el participante número tres (Niña de 8 años de edad con TCE severo, caracterizado por hematoma epidural y fractura frontal) en la tarea de REFE.**

**Participante # 4 (Niña de 6 años de edad con TCE leve caracterizado por hematoma subdural laminar y fractura de cráneo)**

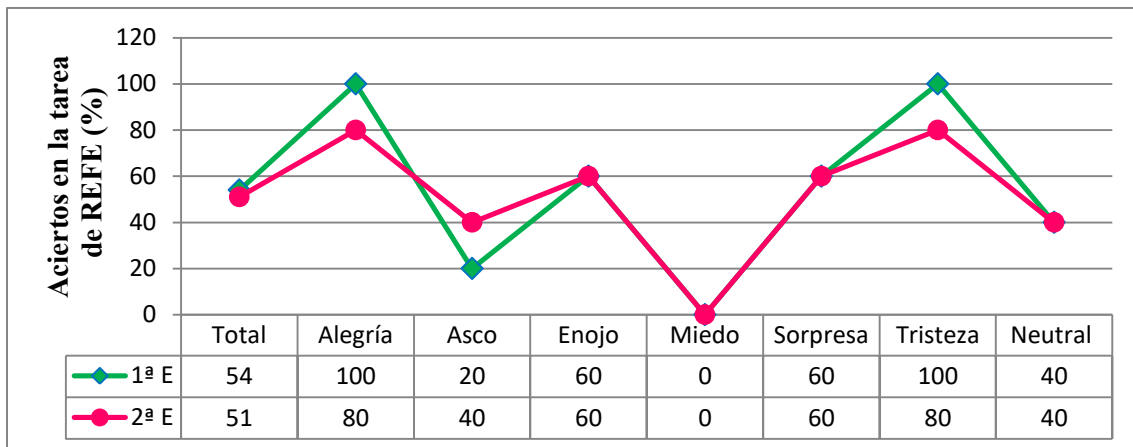
En el puntaje global se observó una mejoría con el paso del tiempo. La alegría es la emoción que mejor reconoció durante las dos evaluaciones y la que se le dificultó más fue la tristeza. El reconocimiento de asco atravesó por un declive, mientras que el enojo mejoró. La identificación de sorpresa, tristeza y neutral también mejoró con el paso del tiempo aunque la de miedo disminuyó (véase figura 5.15).



**Figura 5.15 Resultados obtenidos por el participante número cuatro (Niña de 6 años de edad con TCE leve, caracterizado por hematoma subdural laminar y fractura de cráneo) en la tarea de REFE.**

**Participante # 5 (Niño de 4 años de edad con TCE leve caracterizado por lesión frontal izquierda sin alteraciones en TAC)**

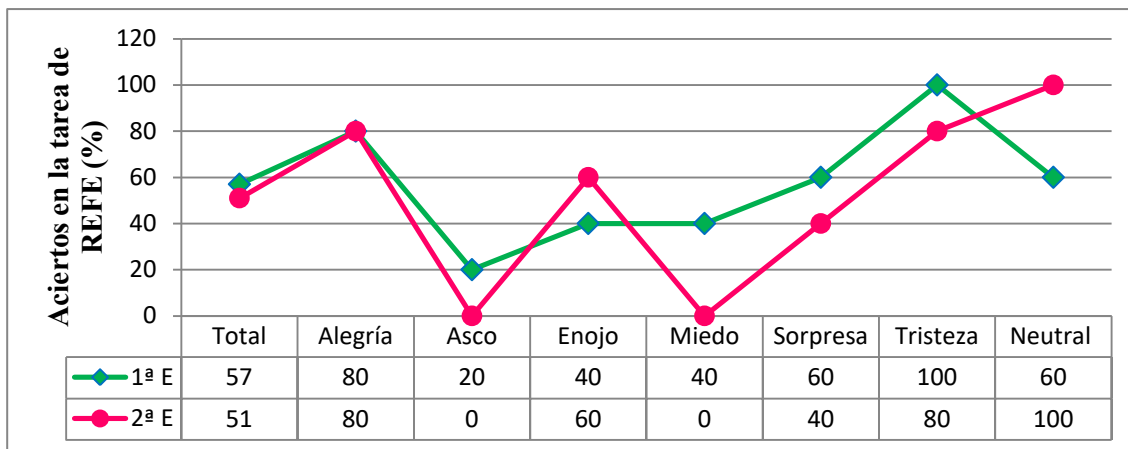
El desempeño total en la tarea de REFE fue similar entre la primera y la segunda evaluación (véase figura 5.16). El perfil muestra que disminuyó el desempeño a lo largo del tiempo del reconocimiento de alegría y tristeza. El asco mejoró, mientras que enojo, miedo, sorpresa y neutral se mantuvieron estables en el tiempo.



**Figura 5.16 Resultados obtenidos por el participante número cinco (Niño de 4 años de edad con TCE leve, caracterizado por lesión frontal izquierda sin alteraciones en TAC) en la tarea de REFE.**

**Participante # 6 (Niño de 5 años de edad con TCE leve caracterizado por contusión frontal y fisura parietal)**

El resultado general de la tarea muestra una pequeña disminución con el paso del tiempo. El reconocimiento de alegría se mantuvo estable en el tiempo sin alcanzar el máximo de precisión. Los rostros de enojo y neutral mostraron un aumento con el paso del tiempo, mientras que el reconocimiento de asco, miedo, sorpresa y tristeza disminuyó con el paso del tiempo (véase figura 5.17).



**Figura 5.17 Resultados obtenidos por el participante número seis (Niño de 5 años de edad con TCE leve, caracterizado por contusión frontal y fisura parietal) en la tarea de REFE.**

#### ✚ *Correlación entre variables sociodemográficas y desempeño en REFE*

Se realizaron análisis de correlación de Spearman para conocer si existe relación entre el desempeño en el reconocimiento facial emocional y variables sociodemográficas como el sexo, la edad de ocurrencia de la lesión, los años de escolaridad y la estructura familiar del niño (si vive con uno o ambos padres).

En la tabla 5.7 se presentan las correlaciones obtenidas en la primera evaluación por el grupo con TCE. Se encontró una correlación positiva moderada, estadísticamente significativa entre sexo y total de aciertos en el reconocimiento del asco ( $r_s = 0.561$ ,  $p = 0.015$ ), así como una correlación negativa baja, estadísticamente significativa entre sexo y el total de aciertos en tristeza ( $r_s = -0.496$ ,  $p = 0.039$ ). También se encontraron dos correlaciones negativas moderadas estadísticamente significativas entre estructura familiar y el total de aciertos en sorpresa ( $r_s = -0.539$ ,  $p = 0.026$ ) y el reconocimiento de rostros neutrales ( $r_s = -0.545$ ,  $p = 0.024$ ).

**Tabla 5.7**

**Correlación entre el desempeño total en REFE, emoción básica individualmente y sexo, edad, escolaridad y estructura familiar en el grupo con TCE durante la primera evaluación.**

| TCE 1°<br>Evaluación | Sexo   |              | Edad   |      | Escolaridad |      | Estructura familiar |              |
|----------------------|--------|--------------|--------|------|-------------|------|---------------------|--------------|
|                      | $r_s$  | p            | $r_s$  | P    | $r_s$       | P    | $r_s$               | p            |
| <b>REFE total</b>    | 0.011  | .966         | -0.005 | .985 | -0.007      | .978 | -0.272              | .291         |
| <b>Alegría</b>       | -0.246 | .325         | 0.066  | .795 | 0.169       | .503 | -0.062              | .812         |
| <b>Asco</b>          | 0.561  | <b>.015*</b> | 0.131  | .605 | 0.089       | .724 | 0.147               | .573         |
| <b>Enojo</b>         | 0.365  | .136         | 0.120  | .636 | 0.153       | .546 | 0.102               | .697         |
| <b>Miedo</b>         | -0.068 | .789         | 0.256  | .305 | 0.297       | .231 | 0.134               | .608         |
| <b>Sorpresa</b>      | 0.133  | .597         | -0.137 | .587 | -0.209      | .404 | -0.539              | <b>.026*</b> |
| <b>Tristeza</b>      | -0.496 | <b>.036*</b> | -0.319 | .196 | -0.378      | .122 | -0.029              | .912         |
| <b>Neutral</b>       | 0.023  | .928         | 0.148  | .557 | 0.072       | .775 | -0.545              | <b>.024*</b> |

**Nota.** Correlación de Spearman estadísticamente significativa \* $p < .05$ .

Durante la segunda evaluación, el grupo TCE mostró una correlación negativa alta estadísticamente significativa entre sexo y total de aciertos en tristeza ( $r_s = -0.949$ ,  $p = 0.004$ ). También se encontraron dos correlaciones positivas altas estadísticamente significativa entre edad de la lesión y el total de aciertos en alegría ( $r_s = 0.880$ ,  $p = 0.021$ ) y miedo ( $r_s = 0.880$ ,  $p = 0.021$ ), y dos correlaciones positivas altas estadísticamente significativas entre los años totales de escolaridad y el total de aciertos en alegría ( $r_s = 0.840$ ,  $p = 0.036$ ) y miedo ( $r_s = 0.840$ ,  $p = 0.036$ ). Como todos los niños participantes en la segunda evaluación vivían con ambos padres, no fue posible realizar el análisis con la variable de estructura familiar (véase tabla 5.8).

**Tabla 5.8**

*Correlación entre el desempeño total en REFE, emoción básica individualmente y sexo, edad y escolaridad en el grupo con TCE durante la segunda evaluación.*

| TCE 2°<br>Evaluación | Sexo   |               | Edad   |              | Escolaridad |              |
|----------------------|--------|---------------|--------|--------------|-------------|--------------|
|                      | $r_s$  | P             | $r_s$  | P            | $r_s$       | p            |
| REFE total           | -0.104 | .845          | -0.097 | .855         | 0.092       | .862         |
| Alegría              | 0.707  | .116          | 0.880  | <b>.021*</b> | 0.840       | <b>.036*</b> |
| Asco                 | 0.594  | .214          | 0.154  | .771         | 0.044       | .934         |
| Enojo                | 0.316  | .541          | -0.033 | .951         | -0.047      | .930         |
| Miedo                | 0.707  | .116          | 0.880  | <b>.021*</b> | 0.840       | <b>.036*</b> |
| Sorpresa             | 0.302  | .561          | 0.188  | .722         | 0.269       | .607         |
| Tristeza             | -0.949 | <b>.004**</b> | -0.721 | .106         | -0.564      | .244         |
| Neutral              | -0.693 | .127          | -0.308 | .553         | -0.059      | .912         |

*Nota.* Correlación de Spearman estadísticamente significativa \*p < .05, \*\*p<.01.

Por otro lado, el análisis del grupo con TME durante la primera evaluación mostró una correlación negativa moderada estadísticamente significativa entre sexo y el total de aciertos de enojo ( $r_s = -0.611$ ,  $p = 0.007$ ), una correlación negativa moderada estadísticamente significativa entre edad de la lesión y el reconocimiento de miedo ( $r_s = -0.505$ ,  $p = 0.032$ ) y una última correlación negativa baja estadísticamente significativa entre estructura familiar y el reconocimiento de tristeza ( $r_s = -0.490$ ,  $p = 0.039$ ) (véase tabla 5.9).

**Tabla 5.9**

*Correlación entre el desempeño total en REFE, emoción básica individualmente y sexo, edad, escolaridad y estructura familiar en el grupo con TME durante la primera evaluación.*

| TME 1°<br>Evaluación | Sexo   |               | Edad   |              | Escolaridad |      | Estructura familiar |              |
|----------------------|--------|---------------|--------|--------------|-------------|------|---------------------|--------------|
|                      | $r_s$  | P             | $r_s$  | P            | $r_s$       | P    | $r_s$               | p            |
| REFE total           | -0.228 | .363          | 0.073  | .772         | 0.190       | .449 | 0.137               | .588         |
| Alegría              | 0.293  | .238          | 0.140  | .579         | 0.153       | .545 | -0.185              | .462         |
| Asco                 | -0.275 | .269          | -0.200 | .427         | -0.075      | .767 | 0.372               | .129         |
| Enojo                | -0.611 | <b>.007**</b> | -0.166 | .510         | -0.096      | .704 | 0.357               | .146         |
| Miedo                | -0.167 | .507          | -0.505 | <b>.032*</b> | -0.358      | .145 | 0.324               | .189         |
| Sorpresa             | -0.242 | .334          | 0.397  | .103         | 0.304       | .220 | -0.050              | .842         |
| Tristeza             | -0.011 | .964          | 0.056  | .825         | 0.115       | .649 | -0.490              | <b>.039*</b> |
| Neutral              | 0.255  | .307          | 0.291  | .241         | 0.204       | .416 | -0.057              | .821         |

*Nota.* Correlación de Spearman estadísticamente significativa \*p < .05, \*\*p < .01.

Finalmente en la tabla 5.10 se presentan las correlaciones obtenidas del segundo periodo de evaluación en el grupo con TME. No se encontraron resultados estadísticamente significativos.

**Tabla 5.10**

*Correlación entre el desempeño total en REFE, emoción básica individualmente y sexo, edad, escolaridad y estructura familiar en el grupo con TME durante la segunda evaluación.*

| TME 2°<br>Evaluación | Sexo   |       | Edad   |      | Escolaridad |      | Estructura familiar |      |
|----------------------|--------|-------|--------|------|-------------|------|---------------------|------|
|                      | $r_s$  | p     | $r_s$  | P    | $r_s$       | P    | $r_s$               | p    |
| REFE total           | -0.488 | .326  | 0.145  | .784 | 0.270       | .604 | -0.270              | .604 |
| Alegría              | .000   | 1.000 | 0.105  | .843 | 0.367       | .474 | -0.367              | .474 |
| Asco                 | -0.503 | .310  | 0.179  | .734 | 0.435       | .388 | -0.435              | .388 |
| Enojo                | -0.693 | .127  | -0.463 | .355 | -0.480      | .335 | 0.480               | .335 |
| Miedo                | -0.422 | .405  | 0.501  | .311 | 0.657       | .156 | -0.657              | .156 |
| Sorpresa             | 0.311  | .548  | 0.277  | .595 | -0.216      | .682 | 0.216               | .682 |
| Tristeza             | 0.201  | .703  | 0.508  | .304 | 0.783       | .065 | -0.783              | .065 |
| Neutral              | .000   | 1.000 | -0.103 | .846 | -0.034      | .949 | 0.034               | .949 |

*Nota.* No se encontraron correlaciones de Spearman estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).

✚ *Correlación entre severidad del TCE y desempeño en REFE*

En la tabla 5.11 se muestran los resultados obtenidos del análisis de correlación de Spearman entre la severidad del TCE sufrido y el desempeño en el reconocimiento facial emocional. No se encontraron correlaciones estadísticamente significativas en ningún periodo de evaluación.

**Tabla 5.11**

*Correlación entre el tipo de TCE (leve, moderado o severo) y el desempeño total en REFE y el reconocimiento de emociones básicas individualmente en ambos periodos de evaluación.*

| Tipo de TCE | Periodo de evaluación |   | REFE total | Alegría | Asco  | Enojo  | Miedo | Sorpresa | Tristeza | Neutral |
|-------------|-----------------------|---|------------|---------|-------|--------|-------|----------|----------|---------|
|             | $r_s$                 | P |            |         |       |        |       |          |          |         |
| 1°          | $r_s$                 |   | 0.036      | 0.024   | 0.278 | 0.148  | 0.050 | -0.135   | -0.222   | 0.128   |
|             | P                     |   | .886       | .926    | .264  | .557   | .845  | .592     | .376     | .613    |
| 2°          | $r_s$                 |   | -0.575     | 0.490   | 0.429 | -0.274 | 0.490 | -0.104   | -0.657   | -0.789  |
|             | P                     |   | .233       | .324    | .396  | .599   | .324  | .844     | .156     | .062    |

*Nota.* No se encontraron correlaciones de Spearman estadísticamente significativas ( $p > .05$ ).

## CAPÍTULO 6

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

---

Los traumatismos craneoencefálicos son uno de los motivos de consulta más recurrentes dentro de la consulta de neuropsicología, porque están asociados a secuelas cognitivas y conductuales que impactan el retorno exitoso a las actividades escolares, familiares y sociales del niño (Peralta, 2016; Sarmiento *et al.*, 2013; Babbage *et al.*, 2011; Knox y Douglas, 2009; Ardila y Ostrosky, 1991). Se ha sugerido que uno de los mecanismos que subyace a estos problemas son las dificultades en el reconocimiento facial emocional porque las estructuras cerebrales involucradas en este procesamiento son especialmente susceptibles a sufrir algún tipo de daño después de un TCE. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el desempeño de un grupo de niños, de entre 4 y 8 años de edad que sufrieron algún accidente de traumatismo de cráneo, en una tarea de reconocimiento de expresiones faciales emocionales, comparado con la ejecución del grupo control de niños con lesión musculoesquelética sin lesión craneoencefálica, así como analizar el efecto del tiempo sobre el desempeño en la misma tarea.

#### ***Reconocimiento de la expresión facial de las emociones básicas en la fase aguda del TCE y la fase de seguimiento.***

El análisis de los resultados durante la fase aguda de la lesión corrobora los hallazgos de investigaciones previas que evidencian dificultades en el reconocimiento facial de emociones básicas posteriores a un traumatismo de cráneo tanto en pacientes pediátricos (Pale, 2016; Tlustos *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2010; Tonks *et al.*, 2007), como en

pacientes adultos (Alqahtani, 2015; Rosenberg et al. 2015; Knox y Douglas, 2009; Ietswaart *et al.*, 2008; Croker y McDonald, 2005; Green *et al.*, 2004).

Se ha sugerido que ocurren estas secuelas cognitivas porque el mecanismo de lesión ante un traumatismo craneoencefálico provoca que el cerebro se mueva de manera particular dentro de la bóveda craneana, que estructuras cerebrales involucradas en el procesamiento emocional quedan especialmente vulnerables a sufrir algún tipo de daño. En este trabajo no se realizó un análisis de acuerdo a la localización de la lesión, sin embargo es una variable que se podría considerar en futuras investigaciones para un análisis sobre su relación con en el REFE por emoción básica.

Se realizó un seguimiento del desempeño en el REFE entre los 3 y 5 meses subsecuentes. En este tiempo de evolución, se esperaba una mejora en todos los niños evaluados en la tarea de REFE debido principalmente a dos razones, la primera es que los niños se encuentran precisamente en un periodo de desarrollo y de maduración cerebral que permite, en colaboración de la experiencia, un perfeccionamiento en la habilidad para interpretar rostros humanos (Revueltas, 2016; Gordillo *et al.*, 2015a; Lawrence *et al.*, 2015; Loeches *et al.*, 2004), y la segunda debido al aprendizaje dado por el efecto test-retest de la prueba (Ietswaart *et al.*, 2008). Por lo tanto, para poder considerar que está ocurriendo una recuperación de la función, se esperaría que el promedio de aciertos del grupo con TCE superara al del grupo con TME durante la segunda evaluación.

En esta investigación, el análisis del tiempo de evolución de la lesión mostró que tanto el grupo con TCE como el grupo con TME mejoraron su desempeño global en la tarea de reconocimiento facial emocional, corroborando resultados de investigaciones previas (Peralta, 2016; Tlustos *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2010; Yeates *et al.*, 2002; Ewing-Cobbs *et al.*, 1997). También se observó que el grupo clínico mejoró en mayor proporción, aunque



su puntaje promedio siguió siendo ligeramente menor que el del grupo control. Al respecto, Schmidt *et al.* (2010) señalan que aunque existe cierto grado de recuperación espontánea, los niños con lesiones de traumatismo de cráneo no desarrollan sus habilidades cognitivas como lo hubieran hecho si no hubieran tenido la lesión.

Por otro lado, no existe en sí misma una emoción mejor que otra, pues todas cumplen con un propósito adaptativo, pero con fines de investigación, se ha tendido a agruparlas en dos conjuntos de acuerdo a su valencia: positiva o negativa. Según Rosenberg *et al.* (2015), la alegría y la sorpresa son consideradas emociones positivas, más sencillas de reconocer que el asco, el enojo, el miedo y la tristeza que conforman el grupo de emociones negativas. Rigon, Turkstra, Mutlu y Duff (2016), Pale (2016) y Croker y McDonald (2005), han encontrado dificultades particularmente en el reconocimiento de emociones negativas.

Los resultados de este trabajo muestran que la alegría es una emoción poco afectada después de una lesión cerebral. Esto puede deberse a que está mayormente consolidada, pues existe evidencia de que desde edades tempranas, los niños son capaces de reconocer la alegría con modesta precisión, dada su importancia en las interacciones sociales (Revueltas, 2016; Gordillo *et al.*, 2015a; Lawrence *et al.*, 2015; Rodger *et al.*, 2015; Widen y Russell, 2015; Keltner *et al.*, 2014; Grzib, 2007; Levav, 2005).

El análisis en la fase aguda no mostró dificultades significativas en el reconocimiento de alguna emoción en particular, pero las medias de aciertos indican una tendencia a presentar problemas en el reconocimiento de dos emociones negativas: tristeza y miedo en el grupo TCE, situación que se abordará más adelante.

El análisis de la fase de seguimiento mostró un deterioro en la interpretación del miedo en este mismo grupo, pues disminuyó el empleo de esta etiqueta y aumentó el uso de palabras incorrectas para describir estos rostros. De hecho, el miedo no fue confundido con

una emoción en particular, como podría haber sido con la sorpresa por compartir grupos musculares, sino fue confundido variablemente con todas las etiquetas, a diferencia de enojo, tristeza y neutral que tienden a confundirse entre sí.

A excepción de la sorpresa, no se observaron cambios significativos que indiquen una recuperación en el reconocimiento de las emociones restantes, manteniéndose, en efecto, estables en el tiempo, pero con medias por debajo del grupo con TME. Aún así, disminuyeron ligeramente los aciertos de asco durante el seguimiento e incrementó la utilización de la etiqueta enojo, incluso superando el empleo del asco para describir esta misma emoción.

Por su parte, el enojo fue una de las emociones más reconocidas en ambas evaluaciones por el grupo TCE, pero estos resultados podrían haber sido consecuencia del uso indiscriminado de la etiqueta de enojo porque fue la palabra más utilizada durante toda la tarea. Quizá el enojo es la etiqueta mayormente utilizada, porque en el desarrollo surge más tempranamente que otras emociones básicas, por lo que podría estar más consolidada (Revueltas, 2016; Lawrence *et al.*, 2015; Keltner *et al.*, 2014; Grzib, 2007; Levav, 2005).

Acorde a lo reportado en la literatura, la sorpresa mostró una clara tendencia a la recuperación, pues el desempeño del grupo con TCE superó al del grupo con TME y disminuyó el empleo de otras etiquetas diferentes a la sorpresa en la segunda evaluación. Al respecto, es interesante es que a pesar de las similitudes en cuanto a grupos musculares que participan en la generación de estas expresiones faciales con los que participan en la generación de expresiones de miedo, generalmente se confunde la sorpresa con la alegría, seguramente por la valoración positiva que suele darse a la sorpresa en similitud a la alegría.

Croker y McDonald (2005) proponen que las diferencias en el reconocimiento de emociones, puede ser debido a que existe un mayor número de emociones negativas que positivas, que comparten además, características visuales que harían más difícil su procesamiento y discriminación. Gordillo *et al.* (2015a) encontraron que niños normotípicos basaban el reconocimiento facial emocional en la información proporcionada por los ojos y la boca, estrategia que, si tomamos en cuenta las expresiones compartidas entre emociones, podría estar facilitando la discriminación entre ellas. En el caso de los niños con lesión cerebral podría estar ocurriendo que no estén basando su reconocimiento en ambos elementos, ojos y boca, sino como propone Pale (2016), puede ser que tomen su decisión únicamente basados en una parte de la cara, dificultando la discriminación entre emociones. Otra alternativa podría ser por lesiones focalizadas que afecten una emoción en particular, por ejemplo, la corteza orbitofrontal y el cíngulo anterior relacionados con el enojo, la ínsula y ganglios basales con el asco o la amígdala con el miedo (Gordillo *et al.*, 2015b; Carlson, 2006; Aldophs, 2002a).

Entre las emociones negativas, el miedo pudo haber sido la más afectada con el transcurso del tiempo, porque quizá es la emoción menos consolidada en el niño al ser de las últimas en desarrollarse, de hecho, la amígdala atraviesa un periodo crítico de desarrollo, que provoca que su maduración pueda afectarse por distintos factores ambientales, como en este caso, un TCE (Gordillo *et al.*, 2015a).

No se suele incluir la expresión de rostros neutrales en tareas de reconocimiento emocional ni tampoco a hacer un análisis individual de su desempeño, por lo que sería importante ampliar los estudios al respecto. Resulta interesante que en este trabajo se encontraron notables dificultades para reconocer adecuadamente fotografías de rostros neutrales por parte del grupo con TCE durante la fase aguda de la lesión, adjudicándoles

una emoción negativa como tristeza y enojo, aunque con el tiempo se observó una mejoría, incluso por encima del puntaje del grupo con TME, disminuyendo el empleo de etiquetas incorrectas.

***Implicación de la severidad de la lesión, el sexo, la edad, la escolaridad y la estructura familiar en la recuperación del reconocimiento facial emocional después de la lesión de traumatismo de cráneo.***

Las dificultades observadas inmediatamente después del TCE sugieren que las alteraciones en REFE son consecuencia directa de la lesión, sin embargo, se ha departido acerca de diversos factores que podrían estar interviniendo en el curso de recuperación después de una lesión cerebral, como su severidad, la edad al momento del TCE, la escolaridad, el sexo y factores externos como el ambiente familiar (Beauchamp y Anderson, 2013; Delgado *et al.*, 2011).

En cuanto a la severidad de la lesión, muchos estudios han basado sus investigaciones en pacientes con lesiones cerebrales de moderadas a severas, encontrando claramente alteraciones cognitivas a comparación de los grupos controles (Alqahtani, 2015; Rosenberg *et al.*, 2015; Schmidt *et al.*, 2010; Knox y Douglas, 2009; Croker y McDonald, 2005; Green *et al.*, 2004; Yeates *et al.*, 2002). Sin embargo, como en el caso de esta investigación, existen estudios que, incluyendo pacientes con lesiones leves, no han encontrado una asociación entre la severidad de la lesión y las alteraciones neuropsicológicas (Pale, 2016; Delgado *et al.*, 2011; Ietswaart *et al.*, 2008). Sin embargo, no hay que olvidar, que la muestra en este trabajo estuvo mayoritariamente conformada por pacientes con lesiones leves, indicando así, que aún ante este tipo de lesiones, que son las más frecuentes, pueden presentarse y mantenerse dificultades en el REFE.

En cuanto a la variable de sexo, diversas investigaciones han encontrado diferencias de género en el reconocimiento facial emocional a favor de las mujeres principalmente en el reconocimiento de alegría, sorpresa y asco, y a favor de los hombres en el reconocimiento del miedo y la tristeza (López *et al.*, 2017; Revueltas, 2016; Rigon *et al.*, 2016; Alqahtani, 2015; Lawrence *et al.*, 2015; Beauchamp y Anderson, 2013; Schmidt *et al.*, 2010; Yeates *et al.*, 2002).

En este trabajo, los resultados apoyan parcialmente lo reportado en la literatura al haber encontrado por lo menos dos correlaciones de bajas a moderadas durante la primera evaluación en el reconocimiento de asco a favor de las mujeres y en el reconocimiento de la tristeza a favor de los hombres; más aún, el análisis en la fase de seguimiento muestra una correlación alta para el reconocimiento de la tristeza a favor de los hombres con TCE.

López *et al.* (2017), sugieren que las diferencias entre varones y mujeres podrían deberse a distintos factores: desde la perspectiva evolucionista, los hombres reconocerían mejor las emociones negativas porque son expresiones amenazantes y de su reconocimiento depende la supervivencia de la especie, mientras que las mujeres, por la función de la crianza de los hijos y la protección de la cría, hay una sensibilidad elevada a situaciones emocionalmente significativas. Desde la perspectiva sociocultural, estas diferencias pueden estar influenciadas por los estereotipos de género que indican que las mujeres son más emocionales que los hombres, mientras que la perspectiva psicofisiológica, sugiere que los bajos niveles de hormonas femeninas (estrógeno y progesterona) facilitan el reconocimiento de emociones negativas, justificando el mejor desempeño en el REFE de estas emociones, en varones. Asimismo, la presencia de vasopresina y testosterona en hombres, promueve un mejor REFE de emociones negativas.

En el caso de los infantes, existen apenas diferencias entre sexos en los bajos niveles hormonales entre niñas y niños, sin embargo, se han descrito diferencias en los niveles de algunas hormonas como en el estudio de Cortés, Ferrández, Mayayo y Labarta (1999), en niños residentes de la zona urbana de Zaragoza. En su trabajo, se encontraron diferencias en los niveles de hormona foliculoestimulante entre los 4 y 7 años de edad entre varones y mujeres, y diferencias en los niveles de estradiol, testosterona y proteína transportadora de hormonas sexuales en niños mayores de 7 años, por lo que las diferencias en el reconocimiento facial emocional entre sexos, podría influirse por la acción de estas hormonas.

Por otro lado, algunos estudios han sugerido que entre más corta sea la edad en la que se sufre un TCE, mayores serán los daños después de la lesión (Beauchamp y Anderson, 2013; Sarmiento *et al.*, 2013; Yeates *et al.*, 2002), ya que los niños pequeños tienen menos habilidades establecidas que los niños más grandes y por tanto el daño al cerebro en desarrollo producirá una interrupción mayor del aprendizaje de nuevas habilidades (García *et al.*, 2015). Además, entre más pequeño sea el niño, son más vulnerables a mayores afectaciones porque las fuerzas mecánicas se distribuyen menos y sus estructuras óseas, al ser más blandas y delgadas, tienen menor protección del encéfalo, y este mismo, es menos resistente al desgarre y es más susceptible a inflamación (Bustos *et al.* 2014; Manrique y Alcalá, 2010; Caballero *et al.*, 2006; Ungaro y Sambuelli, 2002).

En esta investigación, se encontraron dos correlaciones altas en el grupo con TCE durante la fase de seguimiento entre edad y escolaridad, variables que se sabe se encuentran fuertemente asociadas, y el reconocimiento de alegría y miedo, situación que cabe mencionar, no ocurrió en el grupo control. Esto indica que entre más grande fuera el niño y

más años de escolaridad tuviera al momento de la lesión, mejor desempeño iba a tener en el reconocimiento de estas dos emociones en la segunda evaluación.

Además, algunos estudios han sugerido que la estructura de una familia puede influir en la estabilidad familiar, por ejemplo, el World Family Map es un proyecto que se ha dedicado a estudiar la situación de las familias a nivel internacional y han encontrado que los hijos de matrimonios tienen mayores posibilidades de vivir en un entorno estable a diferencia de los que viven con un solo padre (Social Trends Institute, 2017). Al respecto, Chávez y Dueñas (2016) refieren que, aunque un niño puede desarrollarse solamente con una madre o un padre, comúnmente las familias biparentales presentan ciertas ventajas sobre las monoparentales, ya que cuando una familia está bajo el cuidado de una sola persona, es probable que haya un desajuste en el entorno y que se asocie frecuentemente a una desventaja económica o a un ambiente estresante que dificulta el desarrollo de los niños.

Aunque la mayoría de las investigaciones que han estudiado el ambiente social del niño y su relación con las secuelas cognitivas después de un TCE han utilizado medidas más amplias del ambiente familiar como los estilos de crianza (Durish *et al.*, 2017; Ryan *et al.*, 2016; García *et al.*, 2015; Franco, Pérez y De Dios, 2014; Ryan *et al.*, 2014; Beauchamp y Anderson, 2013), los resultados de esta investigación sugieren que incluso una variable menos compleja, como la estructura familiar, puede llegar a tener cierta asociación con el desempeño en REFE después de un TCE, pues se encontraron dos correlaciones moderadas, pero significativas, durante la fase aguda de la lesión entre la estructura familiar y el reconocimiento de expresiones faciales de sorpresa y neutral, a favor de niños provenientes de familias biparentales.

Estos resultados quizá se deban a la cascada de situaciones que subyacen a una familia monoparental, por ejemplo, Ryan *et al.* (2014) y Schmidt *et al.* (2010) han reportado una asociación entre el nivel socioeconómico y la recuperación del procesamiento emocional después de un traumatismo de cráneo a favor de los estratos económicos más altos. A su vez, el nivel socioeconómico puede ejercer su influencia en las prácticas de crianza o el ambiente dentro del hogar (Papalia et al, 2009)

En general, a pesar de la creciente evidencia que circunda a dificultades en el procesamiento emocional en los pacientes que han sufrido algún grado de TCE, la evaluación de las habilidades emocionales en estos pacientes todavía no se ha vuelto una práctica rutinaria entre los médicos ni el personal de salud, por lo que es importante comenzar a integrarla a los protocolos con este tipo de pacientes para poder, a su vez, enriquecer los programas de intervención en rehabilitación, ya que el objetivo final de esta, no será únicamente optimizar el funcionamiento físico, sino también el cognitivo y psicosocial, favoreciendo la independencia del paciente para mejorar su calidad de vida (Alqahtani, 2015).

Finalmente, este trabajo ha permitido un acercamiento a factores que pueden influir en las secuelas en el REFE después de un TCE en niños preescolares y escolares y quizá aproximar a un pronóstico del paciente en un contexto clínico, sin embargo, el análisis por caso retrata justamente la convergencia e interacción de estas variables para caracterizar distintos perfiles cognitivos en el reconocimiento facial emocional, por lo que se hace hincapié en no olvidar la individualidad de cada paciente y se insta a tomar en cuenta su estado conductual, cognitivo, emocional y social antes de la lesión, así como las dificultades y necesidades particulares que presenta cada uno de ellos para de esta manera, adecuar el trabajo psicológico en el contexto de cada paciente.



## Conclusiones

❖ Inmediatamente después del TCE, los niños presentan dificultades en el reconocimiento facial emocional, aunque estos problemas no se presentan de manera homogénea, resultando el reconocimiento de rostros neutrales y la identificación de las emociones de tristeza, miedo y enojo más afectadas que otras, evidenciado por un menor total de aciertos y un mayor empleo de etiquetas incorrectas a comparación del grupo control con TME sin lesión craneoencefálica.

❖ De acuerdo a la fase de seguimiento parece haber una tendencia a la recuperación de manera general en el REFE, pero el curso de evolución no es homogéneo para todas las emociones. Únicamente el reconocimiento de caras que expresan sorpresa y de rostros neutrales parecen pasar por un proceso de recuperación, en cambio la tristeza y el enojo parecen permanecer estables en el tiempo mientras que miedo y el asco presentan un deterioro en mayor y menor medida respectivamente.

❖ El procesamiento de la alegría parece ser la única emoción claramente conservada después del TCE infantil, a pesar del tiempo transcurrido a partir de la lesión.

❖ No se encontró asociación entre el grado de severidad del TCE y el desempeño en REFE en ninguno de los tiempos de evaluación.

❖ Los varones presentaron una ventaja en el reconocimiento de la tristeza con el paso del tiempo.

❖ Los niños con más años de escolaridad, al momento de la lesión, presentaron un mejor desempeño en el reconocimiento de la alegría y el miedo con el paso del tiempo.

❖ Características del entorno del niño, como si proviene de una familia monoparental o biparental, podría influir en las secuelas en el REFE después de un TCE.

## **Aportaciones de la investigación**

- ✓ Con poca investigación sobre el reconocimiento facial emocional en población pediátrica que ha sido víctima de un TCE, este trabajo ofrece una aproximación sobre el curso de recuperación en el REFE ante este tipo de lesiones en población infantil hispanohablante. Así, se invita a continuar y mejorar los estudios sobre el tema en esta población en particular que se encuentra en un importante periodo de desarrollo.
- ✓ La muestra estuvo conformada predominantemente por pacientes con TCE leve, por lo que esta investigación aporta información sobre lo que sucede en la habilidad para reconocer emociones basado en los rostros, incluso ante este grado de lesiones poco estudiadas anteriormente.
- ✓ La tarea de REFE utilizada en este trabajo fue diseñada originalmente para población pediátrica mexicana, por lo que resulta adecuada para evitar sesgos debido a la edad y raza de los estímulos presentados.
- ✓ La tarea de REFE empleada permitió un análisis no solamente del reconocimiento de las seis emociones básicas, sino también del reconocimiento de las expresiones sin emoción.
- ✓ Se realizó un análisis de los errores para apreciar de manera más clara el desempeño en el REFE.
- ✓ Se incluyó un análisis para estudiar qué factores sociodemográficos y clínicos podrían estar asociados al proceso de recuperación del REFE después de un TCE infantil.

## **Limitaciones e implicaciones futuras**

- La principal limitación del estudio fue el pequeño tamaño de muestra, muchos pacientes, principalmente los niños con TCE, no regresaron para las subsiguientes evaluaciones, por lo que el seguimiento sólo fue posible realizarlo con la tercera parte de los participantes iniciales. Así pues, ampliar el tamaño de muestra en futuras investigaciones sería necesario para poder realizar conclusiones más precisas.
- En este trabajo solamente se consideró la fase aguda de la lesión y un seguimiento entre los 3 y 5 meses subsecuentes, por lo que sería conveniente ampliar el tiempo de seguimiento a una fase crónica del TCE para enriquecer el estudio del proceso de recuperación y/o de las secuelas residuales, así como considerar medidas de habilidades sociales antes y después de la lesión y su relación con el REFE y el tiempo de evolución de la lesión.
- La muestra de la presente investigación estuvo conformada principalmente por pacientes con TCE leve, por lo que sería importante homogeneizar el número de casos de acuerdo a la severidad de la lesión.
- En esta investigación únicamente se tomó en cuenta como medida del ambiente social, si el niño vivía con uno o ambos padres al momento de la lesión, sin embargo, sería importante utilizar una medida más robusta que considere por ejemplo el estilo de crianza o el nivel socioeconómico y sus implicaciones en las alteraciones y secuelas del REFE después de un TCE infantil.
- Asimismo, se sugiere que investigaciones futuras consideren el papel que juegan otras variables clínicas como el tiempo de pérdida de conciencia, la presencia de amnesia post

traumática o la localización de la lesión cerebral, en las alteraciones manifestadas en el REFE después de un TCE, así como su relación con el proceso de recuperación.

- En esta investigación, a través de la entrevista con los padres, se descartó a los niños que pudieran haber tenido problemas de percepción facial, sin embargo, sería conveniente incorporar una tarea de identificación facial para poder descartar objetivamente que los resultados no se deben a dificultades en este proceso y son resultado directo de la alteración en el procesamiento emocional.
- Por otro lado, en este estudio únicamente se utilizaron fotografías estáticas de rostros para evaluar el procesamiento emocional, sin embargo sería conveniente la utilización de tareas dinámicas de reconocimiento emocional, más que imágenes fijas para mejorar la validez ecológica de los resultados, ya que como proponen Fernández *et al.* (2007) las imágenes estáticas carecen de un contexto y temporalidad que se alejan de una situación real, mientras que a su vez se sugiere que futuros trabajos amplíen las investigaciones también considerando otras modalidades de reconocimiento emocional, como sería la auditiva y la corporal.
- Finalmente, sería importante considerar no sólo el número de aciertos, sino el tiempo que toma emitir una etiqueta al rostro observado como medida de reconocimiento facial emocional, así como considerar medidas de funcionamiento neuropsicológico que pudieran estar asociados a las dificultades en REFE.

## REFERENCIAS

- Adolphs, R. (2002a) Neural system of recognizing emotion. *Current Opinion in Neurobiology*, (12), 169-177.
- Adolphs, R. (2002b) Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 1 (1), 21-62
- Aller, A. (2002) Trauma en pediatría En *Trauma en pediatría* (pp.3-5). Chile: Mc Graw Hill.
- Alqahtani, M. (2015) An investigation of emotional deficit and facial emotion recognition in traumatic brain injury: A neuropsychological study. *Advances in psychiatry and neurology*, (24), 217-224. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pin.2015.11.003>.
- Anderson, V., Beauchamp, M., Yeates, K., Crossley, L., Hearps, S. y Catroppa, C. (2013) Social Competence at 6 Months Following Childhood Traumatic Brain Injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, (19), 539-550. doi: 10.1017/S1355617712001543.
- Ardila, A. y Ostrosky, F. (1991) Etiología del daño cerebral En *Diagnóstico del daño cerebral, enfoque neuropsicológico*. (pp. 67-102). México: Trillas.
- Ariza, M., Pueyo, R. y Serra, J. (2004) Secuelas neuropsicológicas de los traumatismos craneoencefálicos. *Anales de psicología*, 20 (2), 303-316.
- Arreguín, A. (2017) *Secuelas cognitivas durante la etapa aguda del traumatismo craneoencefálico en niños en edad preescolar*. (Tesis de pregrado). Facultad de Psicología, UNAM. Ciudad de México.
- Babbage, D., Yim, J., Zupan, B., Neumann, D., Tomita, M. y Willer, B. (2011) Meta-Analysis of Facial Affect Recognition Difficulties After Traumatic Brain Injury. *Neuropsychology*, 25 (3), 277-285. doi: 10.1037/a0021908.
- Baeza, C. y Ortiz, A. (2006) Epidemiología de los accidentes En *Trauma en niños y adolescentes* (pp.13-36). México: Editores de Textos Mexicanos ETM.
- Bear, M., Connors, B. y Paradiso, M. (2008) *Neurociencia, la exploración del cerebro*. España: Lippincott Williams & Wilkins.

- Beauchamp, M. y Anderson, V. (2013) Cognitive and psychopathological sequelae of pediatric traumatic brain injury. *Handbook of Clinical Neurology, Pediatric Neurology Part II*, 112 (3), 913- 920.
- Beauchamp, M., Landry, C., Gravel, J., Beaudoin, C. y Bernier, A. (2016) Should young children with TBI be compared to community or orthopedic control participants? *Journal of Neurotrauma*: 1-34. doi: 10.1089/neu.2016.4868.
- Broche, Y., Rodríguez, M. y Omar, E. (2014) Memoria de rostros y reconocimiento emocional: generalidades teóricas, bases neurales y patologías asociadas. *Actualidades en Psicología*, 28 (116), 27-40.
- Bustos, E., Cabrales, R., Cerón, M. y Naranjo, M. (2014) Epidemiología de lesiones no intencionales en niños: revisión de estadísticas internacionales y nacionales. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 71 (2): 68-75.
- Caballero, C., Baeza, C. y Galicia, H. (2006) Traumatismo craneoencefálico grave en niños En *Trauma en niños y adolescentes* (pp.165-174). México: Editores de Textos Mexicanos ETM.
- Carlson, N. (2006) *Fisiología de la conducta*. Madrid: Pearson Addison Wesley
- Chávez, L. y Dueñas, L. (2016) Relevancia del padre en la Salud Mental Infanto Juvenil: Ideas para la clínica. *Rev. Chil. Psiquiatr. Neurol. Infanc. Adolesc.*, 27 (3), 62- 68.
- Cortés, A., Ferrández, A., Mayayo, E. y Labarta, J. (1999) Valores de referencia de FSH, LH, Testosterona total, Testosterona libre, 17-β-Estradiol y SHBG en niños sanos Zaragozanos. *An Esp Pediatr*, 51: 159-166.
- Croker, V. y McDonald, S. (2005) Recognition of emotion from facial expression following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 19 (10), 787-799. doi: 10.1080/02699050500110033.
- De las Cuevas, I. y Arteaga, R. (2000) Traumatismo craneoencefálicos en el niño. *Bol Pediatr*, (40), 109-114.
- Delgado, A., Quintanar, L., Solovieva, Y. y Machinskaya, R. (2011) Correlación neuropsicológica y electrofisiológica en niños escolares con TCE. *Rev. Chil.neuropsicol.*, 6 (2), 100-108. doi: 10.5839/rcno.2011.0602.07.

- Du, S. y Martinez, A. (2013) Wait, are you sad or angry? Large exposure time differences required for the categorization of facial expressions of emotion. *Journal of Vision*, 13 (4), 1-14. doi: 10.1167/13.4.13.
- Durish, C., Yeates, K., Stancin, T., Taylor, G., Walz, N. y Wade, S. (2017) Home Environment as a Predictor of Long-Term Executive Functioning following Early Childhood Traumatic Brain Injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, (23), 1-11. doi: 10.1017/S1355617717000595.
- Ebner, N. y Johnson, M. (2010) Age-group differences in interference from young and older emotional faces. *Cogn. Emot.*, 24 (7), 1095-1116. doi: 10.1080/02699930903128395.
- Ebner, N. y Johnson M. (2009) Young and older emotional faces: are there age-group differences in expression identification and memory? *Emotion*, 9 (3), 329-339. doi:10.1037/a0015179.
- Ekman, P. (1992) Facial expression of emotion: New findings, new questions. *Psychological Science*, 3 (1), 34-38.
- Ekman, P., y Davidson, R. (1994). *The nature of emotion: Fundamental questions*. New York: Oxford University Press.
- Ewing-Cobbs, L., Fletcher, J., Levin, H., Francis, D., Davidson, K. y Miner, M. (1997) Longitudinal neuropsychological outcome in infants and preschoolers with traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, (3), 581-591.
- Fernández, A., Calleja, B. y García, J. (2001) Traumatismo craneoencefálico en la infancia *Medicina integral*, 37 (8), 337-345.
- Fernández, A.M., Dufey, M. y Mourgues, C. (2007) Expresión y reconocimiento de emociones: un punto de encuentro entre evolución, psicofisiología y neurociencias. *Revista Chilena de Neuropsicología*, (2), 8-20.
- Franco, N., Pérez, M.A. y De Dios, M.J. (2014) Relación entre los estilos de crianza parental y el desarrollo de ansiedad y conductas disruptivas en niños de 3 a 6 años. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 1 (2), 149-156.
- García, D., Hungerford, G. y Bagner, D. (2015) Topical Review: Negative Behavioral and Cognitive Outcomes Following Traumatic Brain Injury in Early Childhood. *Journal of Pediatric Psychology*, 40 (4), 391-397. doi: 10.1093/jpepsy/jsuo93.

- García, H., Reyes, D., Diegopérez, J. y Mercado, A (2003) Traumatismo craneal en niños: frecuencia y algunas características epidemiológicas. *Rev Med IMSS*, 41 (6): 495-501.
- Genova, H., Rajagopalan, V., Chiaravalloti, N., Binder, A., Deluca, J. y Lengenfelder, J. (2015) Facial affect recognition linked to damage in specific white matter tracts in traumatic brain injury. *Social Neuroscience*, 10 (1), 27-34. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/17470919.2014.959618>.
- Gilroy, A., McPherson, B., Ross, L., Schünke, M., Schulte, E. y Schumacher, U. (2008) *Prometheus, Atlas de anatomía*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Gómez, M., Danglot, C. y Vega, L. (2003) Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. *Revista Mexicana de Pediatría*, 70 (2), 91-99.
- Gordillo, F., Mestas, L., Salvador, J., Pérez, M.A., Arana, J. y López, R. (2015a) Diferencias en el Reconocimiento de las Emociones en Niños de 6 a 11 años. *Acta de Investigación en Psicológica*, 5 (1), 1846-1859.
- Gordillo, F., Pérez, M., Arana, J., Mestas, L. y López, R. (2015b) Papel de la experiencia en la neurología de la expresión facial de las emociones. *Rev Neurol*, 60 (7), 316-320.
- Green, R., Turner, G. y Thompson, W. (2004) Deficits in facial emotion perception in adults with recent traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, (42), 133-141. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2003.07.005.
- Grzib, G. (2007) *Bases cognitivas y conductuales de la motivación y emoción*. Madrid: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A. Colección de Psicología.
- Heinrich, L. y Gullone, E. (2006) The clinical significance of loneliness: A literature review. *Clinical Psychology Review*, 26 (2006), 695-718. doi:10.1016/j.cpr.2006.04.002.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2014) *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hershel, R. y Levitzky, M. (2013) *Fisiología médica, un enfoque por aparatos y sistemas*. México: Mc Graw Hill.
- Ietswaart, M., Milders, M., Crawford, J., Currie, D. y Scott, C. (2008) Longitudinal aspects of emotion recognition in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, (46), 148-159. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.002



- Iglesias, S., Del Castillo A. y Muñoz J. (2016) Reconocimiento facial de expresión emocional: diferencias por licenciaturas. *Acta de investigación psicológica* (6), 2494-2499. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aiprr.2016.07.001>.
- Juárez, F., Villatoro, J. y López, E. (2002) *Apuntes de estadística inferencial*. México: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente.
- Junqué, C. (1999) Secuelas neuropsicológicas de los traumatismos craneoencefálicos. *Rev Neurol*, 28 (4), 423-429.
- Keltner, D., Oatley, K. y Jenkins, J. (2014) *Understanding emotions*. EUA: Blackwell Publishing.
- Knox, L. y Douglas, J. (2009) Long-term ability to interpret facial expression after traumatic brain injury and its relation to social integration. *Brain & Cognition*, (69), 442-449. doi: 10.1016/j.bandc.2008.09.009.
- Lawrence, K., Campbell, R. y Skuse, D. (2015) Age, gender and puberty influence the development of facial emotion recognition. *Frontiers in psychology*, 6 (761), 1-14. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00761.
- Levav, M. (2005) Neuropsicología de la emoción. Particularidades en la infancia. *Revista Argentina de Neuropsicología*, (5), 15-24.
- Li, W., Risacher, S., McAllister, T., Saukin, A. y the Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (2017) Age at injury is associated with the long-term cognitive outcome of traumatic brain injury. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, (6), 196-200. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dadm.2017.01.008>.
- Loeches, A., Carvajal, F., Serrano, J.M. y Fernández, S. (2004) Neuropsicología de la percepción y expresión facial de emociones: Estudios con niños y primates no humanos. *Anales de Psicología*, 20 (2), 241-259.
- López, H., Agulla, L., Zabaletta, V., Vivas, L. y López, M. (2017) Rostros, gestos y emociones: procesamiento diferencial de las expresiones faciales emocionales en población infanto-juvenil según sexo. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 9 (3), 31-43.
- Manrique, I. y Alcalá, P. (2010) Manejo del traumatismo craneal pediátrico. En *Protocolos de urgencias pediátricas* (pp.211- 2017). España: Ergón, S.A.

- Neumann, D., McDonald, B., West, J., Keiski, M. y Wang, Y. (2015) Neurobiological mechanisms associated with facial affect recognition deficits after traumatic brain injury. *Brain Imaging and Behavior*, 1-12. doi: 10.1007/s11682-015-9415-3.
- Osornio, J.L., Martínez, S., Torres, R. y Reyes, R. (2007) Lesiones traumáticas en niños que requieren hospitalización. Un serio problema de salud. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 45 (2): 133-140.
- Pale, M. (2016) *Evaluación del reconocimiento de la expresión facial de las emociones básicas en niños con traumatismo craneoencefálico*. (Tesis de pregrado) Facultad de Psicología, UNAM. Ciudad de México.
- Palmero, F. y Fernández-Abascal, E.G. (2002) *Motivación y Emoción*. España: Mc Graw Hill.
- Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. (2009) *Psicología del desarrollo, de la infancia a la adolescencia*. Mc Graw Hill: México.
- Peralta, V. (2016) *Secuelas sociales y de memoria posteriores al traumatismo craneoencefálico en niños de 6 a 8 años de edad*. (Tesis de pregrado) Facultad de Psicología, UNAM. Ciudad de México.
- Peralta, V., Cuevas, N. y Ramírez, M. (2014) Neuropsicología de los efectos del traumatismo craneoencefálico infantil en las habilidades sociales. *Rev. Chil. Neuropsicol.* 9 (1-2), 25-29. doi: 10.5839/rcnp.2014.090102.07
- Pérez, A. y Schnitzler, E. (2002) Traumatismo craneoencefálico grave. Manejo en terapia intensiva En *Trauma en pediatría* (pp.369-374). Chile: Mc Graw Hill.
- Portellano, J. (2005) Traumatismos craneoencefálicos En *Introducción a la neuropsicología* (pp. 45-48). Madrid: Mc Graw Hill.
- Priyanka, A., Bharti, G. y Suresh, M. (2016) Introduction to EEG and Speech –Based Emotion Recognition. *Academic Press*, 97-112. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804490-2.00005-1>.
- Raglia, G., Ferreyra, M., D'Agustini, M., Demarchi, D. y Brouckaert, D. (2002) Traumatismos del neuroeje En *Trauma en pediatría* (pp.357-367). Chile: Mc Graw Hill.
- Raush, C. (2002) Impacto psicológico en el niño y su familia En *Trauma en pediatría* (pp.25-33). Chile: Mc Graw Hill.

- Reeve, J. (2003) *Motivación y emoción*. México: Mc Graw Hill.
- Revueltas, A. (2016) *Análisis del reconocimiento de la expresión facial emocional en niños y adolescentes*. (Tesis de Pregrado) Facultad de Psicología, UNAM. Ciudad de México.
- Revueltas, A., Pale, M. y Ramírez, M. (2017) Análisis del desarrollo del reconocimiento de expresiones faciales emocionales en niños y adolescentes. *Edupsykhé* (en prensa).
- Rivera, S. y García, M. (2005) *Aplicación de la estadística a la psicología*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Rigon, A., Turkstra, L., Mutlu, B. y Duff, M. (2016) The female advantage: sex as a possible protective factor against emotion recognition impairment following traumatic brain injury. *Cogn Affect Behav Neurosci*, (16), 866-875. doi: 10.3768/s13415-016-0437-0.
- Rodger, H., Vizioli, L., Ouyang, X. y Caldara, R. (2015) Mapping the development of facial expression recognition. *Developmental science*, 1-14. doi: 10.1111/desc.12281.
- Roig, T., Enseñat, A. y Bernabeu, M. (2011) Traumatismos craneoencefálicos. En Bruna, O. Roig, T. Puyuelo, M. Junqué, C. y Ruano, A. (Eds.), *Rehabilitación Neuropsicológica Intervención y Práctica Clínica* (pp.151-167). Barcelona, España: Elsevier Masson.
- Roman, M., Delis, D., Willerman, L., Magulac, M., Demadura, T. De la Peña, J. *et al.* (1998) Impact of pediatric traumatic brain injury on components of verbal memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20 (2), 245-258.
- Rosenberg, H., Dethier, M., Kessels, R., Westbrook, F. y McDonald, S. (2015) Emotion Perception After Moderate-Severe Traumatic Brain Injury: The Valence Effect and the Role of Working Memory, Processing Speed, and Nonverbal Reasoning. *Neuropsychology*, 29 (4), 509-521. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/neu0000171>.
- Ryan, N., Anderson, V., Godfrey, C., Beauchamp, M., Coleman, L., Eren, S.,...Catroppa, C. (2014) Predictors of Very-Long-Term Sociocognitive Function after Pediatric Traumatic Brain Injury: Evidence for the Vulnerability of the Immature "Social Brain". *Journal of Neurotrauma*, (31), 649-657. doi: 10.1089/neu.2013.3153.
- Ryan, N., Van Bijnem, L., Catroppa, C., Beauchamp, M., Crossley, L., Hearps, S. y Anderson, V. (2016) Longitudinal outcome and recovery of social problems after

- pediatric traumatic brain injury (TBI): Contribution of brain insult and family environment. *Int. J. Devl. Neuroscience*, (49), 23-30. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2015.12.004>
- Sarmiento, M., Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2013) Perfil neuropsicológico en niños de 5 a 7 años de edad con traumatismo craneoencefálico. *Neuropsicología Latinoamericana*, 5 (4), 39-52.
- Secretaría de Salud Laboral (2008) *Manual de trastornos musculoesqueléticos*. Comisiones obreras de Castilla y León.
- Schmidt, A., Hanten, G., Li, X., Orsten, K. y Levin, H. (2010) Emotion recognition following pediatric traumatic brain injury: longitudinal analysis of emotional prosody and facial emotion recognition. *Neuropsychologia*, (48), 2869-2877. doi: [10.1016/j.neuropsychologia.2010.05.029](https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.05.029).
- Social Trends Institute (2017) Panorama de la Cohabitación: la cohabitación y la inestabilidad familiar en el mundo En *World Family Map, Mapa de los cambios en la familia y consecuencias en el bienestar infantil*. (pp. 1-64)
- Tabernerero, M.E. y Politis, D. (2012) Reconocimiento facial de emociones básicas y prosodia emocional en Demencia Frontotemporal variante conductual. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 4 (4), 36-41
- Thurman, D. (2016) The epidemiology of traumatic brain injury in children and youths: a review of research since 1990. *Journal of child neurology*, 31 (1), 20-27. doi: [10.1177/0883073814544363](https://doi.org/10.1177/0883073814544363).
- Tlustos, S., Chiu, P., Chertkoff, N., Taylor, G., Yeates, K. y Wade, S. (2011) Emotion Labeling and Socio-Emotional Outcomes 18 Months after Early Childhood Traumatic Brain Injury. *J Int Neuropsychol Soc*, 17 (6), 1132-1142. doi: [10.1017/S1355617711001202](https://doi.org/10.1017/S1355617711001202).
- Tonks, J., Slater, A., Frampton, I., Wall, S., Yates, P. y Williams H. (2008) The development of emotion and empathy skills after childhood brain injury. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 8-16. doi: [10.1111/j.1469-8749.2008.03219.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03219.x).

- Tonks, J., Williams, H., Frampton, I., Yates, P. y Slater, A. (2007b) Reading emotions after child brain injury: A comparison between children with brain injury and non-injured controls. *Brain Injury*, 21 (7), 731-739. doi: 10.1080/02699050701426899.
- Ungaro, J. y Sambuelli, L. (2002) Epidemiología En *Trauma en pediatría* (pp.7-14). Chile: Mc Graw Hill.
- Vargas, S. (2011) *Músculos de la expresión facial* (diapositivas PowerPoint). <https://es.slideshare.net/sindyvargas/msculos-de-la-expresin-facial>.
- Widen, S. y Russell, J. (2015) Do dynamic facial expressions convey emotions to children better than do static ones? *Journal of cognition and development*, 16 (5): 802-811. doi: 10.1080/15248372.2014.916295
- Wild, E., Ware, A., Li, X., Wu, T., McCauley, S., Barnes, A. *et al.* (2018) Orthopedic injured versus uninjured comparison groups for neuroimaging research in mild traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*: 1-32. doi: 10.1089/neu.2017.5513.
- Yeates, K., Wade, S., Stancin, T., Taylor, G., Drotar, D. y Minich, N. (2002) A prospective study of short and long term neuropsychological outcomes after Traumatic Brain Injury in children. *Neuropsychology*, 16 (4), 514-523. doi: 10.1037//0894-4105.16.4.514.
- Yim, J., Babbage, D., Zupan, B., Neumann, D. y Willer, B. (2013) The relationship between facial affect recognition and cognitive functioning after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 27 (10), 1155-1161. doi: 10.3109/02699052.2013.804203.