

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS BIOLÓGICAS.
SUBÁREA NEUROCIENCIAS - PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS**

***Desarrollo y dinámica de la empatía en edades tempranas:
influencia de la sincronía madre-hijo y
de los estados afectivos de la madre***

Lic. Antonella Arrieta Laurent

Orientadora: Dra. Annabel Ferreira

Facultad de Ciencias, Universidad de la República

Co-orientador: Leonel Gómez

Facultad de Ciencias, Universidad de la República



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



En el pequeño universo que los rodea
una madre baila con su hijo
por sobre todas las cosas, baila

Las caricias de calor tierno
la mirada como brújula
y la voz la suave calma

Allí van, en la intrincada danza
de sintonías y pausas

Poco a poco se encastran las piezas
Florece el puente que los une con otros

Se llena el pequeño universo de lazos persistentes
y germina y resuena en otros puentes



ÍNDICE

Resumen	6
Agradecimientos	10
Abreviaciones	12
1. Introducción	13
1.1. Estudio empírico de la empatía.	16
1.2. Influencia de la interacción madre-hijo en la empatía del niño	19
1.3. Influencia de los estados afectivos de la madre en la empatía del niño	23
1.4. Influencia de la depresión y ansiedad maternal en la empatía del niño	24
1.5. Influencia de la empatía de la madre en la del niño	27
2. Planteamiento del problema e hipótesis	27
3. Objetivos	29
3.1. Objetivos generales	29
3.2. Objetivos específicos	29
4. Métodos	30
4.1. Participantes y grupos experimentales	30
4.2. Procedimiento	33
4.3. Modelo experimental de empatía	34
4.3.1. Codificación de comportamientos empáticos	36
4.4. Modelo de interacción madre-hijo	42
4.4.1. Codificación de los comportamientos de interacción	42
4.4.2. Codificación de sincronía madre-hijo en la interacción	45
4.4.3. Análisis de estructura y secuencia de la interacción	47
4.4.4. Registro del ritmo cardíaco	49
4.5. Fiabilidad de la codificación	50

4.6.	Estados afectivos y empatía de la madre -----	50
4.7.	Análisis estadístico -----	52
5.	Resultados -----	54
5.1.	Comportamientos empáticos -----	54
5.1.1.	Componentes de la empatía en una escala de cuatro puntos (Zhan Waxler et al., 1992), en las dos fases del modelo.-----	54
5.1.2.	Comportamientos empáticos por micro-codificación.-----	55
5.1.2.1.	Comparaciones entre grupos etarios .-----	55
5.1.2.2.	Comparaciones entre la fase de dolor y de recuperación-----	56
5.2.	Sincronía madre-hijo durante la interacción-----	58
5.2.1.	Sincronía madre-hijo -----	58
5.2.2.	Inicio de los eventos de sincronía -----	59
5.2.3.	Estructura de la secuencia de los eventos de sincronía -----	61
5.2.4.	Co-variación del ritmo cardíaco -----	64
5.3.	Asociación entre la sincronía comportamental, y el estado afectivo y empatía de la madre con las respuestas de empatía de los niños. -----	66
5.3.1.	Asociación entre los comportamientos de sincronía en la interacción y las respuestas empáticas del niño. -----	66
5.3.2.	Estado afectivo de la madre y su empatía de rasgo. -----	67
5.3.3.	Asociación entre la ansiedad de rasgo, sintomatología depresiva y empatía de las madres y las respuestas de empatía de los niños.-----	68
6.	Discusión -----	70
6.1.	Expresión de los comportamientos empáticos -----	70
6.2.	Perfil y dinámica de los comportamientos empáticos -----	72
6.3.	Sincronía biocomportamental madre-hijo -----	75
6.4.	Asociación entre los eventos de sincronía durante la interacción y los comportamientos empáticos en los niños -----	81

6.5.	Asociación entre los estados afectivos de la madre y los comportamientos empáticos de los niños -----	82
7.	Limitaciones -----	84
8.	Conclusiones -----	85
9.	Perspectivas -----	86
10.	Anexos -----	89
11.	Referencias -----	91

Resumen

La empatía es un pilar esencial para el desarrollo de habilidades sociales en los niños. Puede entenderse como la capacidad de sentir y entender los sentimientos y emociones de los demás, y está basada en el reconocimiento del otro como similar. Se trata de un constructo complejo, que involucra la interacción entre componentes afectivos, cognitivos y motivacionales. Su inicio en etapas tempranas ha sido objeto de controversias. Así, mientras algunos estudios proponen que recién a los dos años de edad los niños pueden mostrar todos los componentes de la empatía, otros plantean que algunos de sus componentes se expresan más tempranamente. En niños pequeños, el estudio empírico de la empatía se ha basado, en general, en modelos que evalúan las respuestas del niño frente al dolor fingido de la madre. En este trabajo nos basamos en el modelo desarrollado por Zahn Waxler y colegas (1992), que consiste en dos fases: en la primera la madre finge dolor y en la segunda muestra signos de recuperación. Aunque los estudios que emplean este modelo han permitido detectar los distintos componentes de las respuestas empáticas en edades tempranas, no han considerado que la expresión de la empatía es dinámica y puede variar de acuerdo a la expresión emocional de la madre en la fase de dolor y en la de recuperación. Asimismo, tampoco se ha considerado que el perfil de respuestas de los niños pueda cambiar de acuerdo a la edad.

Diversos estudios reflejan la importancia de la interacción madre-hijo, así como de los estados afectivos de la madre, en la regulación de ritmos biológicos, autorregulación emocional y desarrollo de conductas sociales del niño. Sin embargo, no se ha analizado aún la relación de estos aspectos con la expresión de respuestas empáticas tempranas de los niños ni se ha determinado si existen diferencias de acuerdo a la edad.

En base a estos antecedentes nos planteamos las siguientes hipótesis: 1. los distintos componentes de la empatía se encuentran presentes en el primer año de vida y su expresión y dinámica difieren de acuerdo a la edad de los niños y 2. la interacción madre-hijo, y los estados afectivos y empatía de la madre, se asocian a la expresión de las respuestas empáticas de los niños. En base a estas preguntas, nos planteamos los siguientes objetivos: 1. comparar la expresión y dinámica de las respuestas empáticas entre dos grupos de niños de 11-12 y 14-15 meses y 2. evaluar la asociación de la sincronía bio-comportamental de madre- hijo y los estados afectivos y empatía de la madre con las respuestas empáticas de los dos grupos de niños.

En este trabajo participaron 21 niños (13 niñas) y sus madres que fueron divididos aleatoriamente en dos grupos Chicos: 11–12 ($M=11.4$, $SD= 0.5$) Grandes: 14-15 ($M = 14.8$, $SD = 1.3$) meses de edad. Luego de conectar a las madres, evacuar sus dudas y solicitar su consentimiento informado, se les envió dos cuestionarios de autorreporte: STAI-T, para evaluar la ansiedad de rasgo y el EDPS, para evaluar la sintomatología depresiva y, luego de la visita a la casa, se les envió el EQ, para evaluar la empatía de las madres. En el encuentro en el hogar de las madres se explicó nuevamente el procedimiento experimental. Se le solicitó a la madre que jugara con su hijo como habitualmente y se le proporcionó un set de juguetes seleccionados de acuerdo a la edad de los niños. Posteriormente se realizó la prueba de empatía que consistió en registrar el comportamiento del niño en las siguientes etapas : 1: la madre se involucra en el juego con el niño utilizando un juguete nuevo (un trompo) durante 30 segundos (fase basal); 2: la madre simula pincharse y finge sentir dolor mediante verbalizaciones y gestos de dolor durante 30 segundos (fase de simulación del dolor), evitando establecer contacto visual o promover la respuesta del niño; 3: la madre simula una disminución gradual del dolor durante 30 segundos adicionales hasta alcanzar un estado

afectivo neutral, aliviando el estrés que el niño haya podido experimentar (fase de recuperación). Para estandarizar la actuación de las madres, durante la prueba de empatía, se les envió previamente un vídeo de una actriz simulando dolor y recuperación elaborado especialmente para este estudio. Dos investigadores entrenados, ciegos en cuanto a la conformación de los grupos, realizaron la codificación de ambos modelos. Se realizó una codificación del modelo de empatía basada en la escala utilizada por Roth-Hanania y colegas (2011) y además una microcodificación, por cuadro de imagen, de los comportamientos en el modelo de empatía y de la interacción durante la fase de juego libre a partir de la filmación.

Los resultados evidencian la presencia de los tres componentes empáticos (afectivo, inquisitivo y prosocial) hacia el dolor simulado de la madre en niños de 11 meses. Además, se muestra, por primera vez, que las respuestas empáticas difieren durante las dos fases del modelo, y que ese perfil varía de acuerdo a la edad de los niños. En particular, se observa que mientras los niños chicos no disminuyeron las respuestas afectivas en la fase de recuperación, los grandes las redujeron significativamente, sugiriendo que tienen una mayor regulación emocional. Por otra parte, en la interacción de juego, describimos cuatro tipos de sincronía comportamental (atención conjunta, mirada mutua, diálogo y juego) y mostramos que es la madre quien lidera su inicio en niños de ambas edades. Además, a través del análisis de la secuencia temporal de atención conjunta, y mirada mutua, mostramos que las vocalizaciones de la madre suelen anteceder la atención conjunta, mientras que la conducta del niño de jugar con un objeto que la madre le indica la precede, para ambas edades. Las vocalizaciones de la madre también anteceden los eventos de mirada mutua en los niños grandes. También, en el análisis de caso, describimos una sincronía del ritmo cardiaco entre madres e hijos durante el último minuto de la interacción, en ambas edades. Finalmente, en este trabajo documentamos una asociación entre las sincronías comportamentales durante la interacción de juego y

comportamientos del componente inquisitivo de la prueba de empatía para ambas edades y del componente prosocial para los niños más grandes. Asimismo encontramos que el rasgo de ansiedad materna se correlaciona con distintos comportamientos de la respuesta empática de acuerdo a la edad de los niños y al comportamiento registrado.

En conclusión, este estudio muestra que el perfil completo de la conducta empática se observa ya a los 11 meses de edad. Estas respuestas tienen un carácter dinámico, se adecúan a las señales emocionales de la madre durante las fases de dolor y recuperación del modelo y cambian de acuerdo con la edad de los niños. Además, este trabajo señala la asociación entre la sincronía en una interacción de juego entre la madre y el hijo y componentes de la empatía sugiriendo que las conductas empáticas se moldean en momentos de sincronía. Este trabajo sustenta también la idea de que los estados afectivos de la madre, en particular su ansiedad, modulan las respuestas empáticas de los niños desde etapas tempranas. En conjunto, nuestros resultados subrayan el inicio temprano y el carácter dinámico del comportamiento empático de los niños, que cambia en función de múltiples factores como la edad de los niños, las señales emocionales de la madre, la sincronía comportamental entre la madre y el hijo y el estado emocional y empático de la madre.

Agradecimientos

A Annabelis, por múltiples razones que cuesta enumerar. Su sensibilidad y humildad única acompañan su rigurosidad y *expertise* académica. Sus ideas originales y pasión por la investigación llenan de entusiasmo a todo aquel que tenga la suerte de conocerla, y ella, siempre con su generosidad que la caracteriza. Encontrarme con Annabel ha sido un privilegio para mí, tanto en mi formación como investigadora como en el camino de la vida. Un orgullo ser su última estudiante de posgrado, un honor que en mí quede parte de su impronta como neurocientífica maravillosa que es. Gracias por confiar en mí e impulsarme a escenarios que no creía capaz de lograr, gracias por todo esto y más.

A Leo, por alentar mis ideas, confiar en mis capacidades y promover en mí su visión integradora de las distintas disciplinas.

Al Dr. Álvaro Cabana, la Dra. Marcela Carballo y a la Dra. Luciana Benedetto por aceptar ser parte del tribunal evaluador de este trabajo.

A Emilia Sassón por su aporte y experiencia en los aspectos psicológicos que se incluyen en este estudio y por su generosidad al compartir ideas e instrumentos fundamentales para el estudio del vínculo madre-hijo.

A las madres que accedieron a participar de este estudio junto con sus hijos e hijas.

A Juan, ese amigo y compañero maravilloso que la vida me permitió conocer. Su modestia y amabilidad son tan destacadas como su elocuencia. Una persona absolutamente increíble que ha estado a mi lado, apoyándome desde que emprendí este viaje por la ciencia, y que siempre estará de una forma u otra. Sin él, muchos obstáculos habrían sido imposibles de

superar. Gracias por ser ese cable a tierra, esa fuerza externa y creer siempre en mí, más que nadie. Gracias desde lo más profundo del corazón, Juancho.

A Vivi, mi querida hermana de la vida, otro de mis pilares fundamentales de esta historia y de cualquier otra historia. Gracias por tu abrazo justo, tu meme perfecto, tu oído sincero. Gracias por creer en mí y por quererme tanto.

A mis neuroamigues y amigos de la vida, los que hacen que cuando el corazón se agrieta se emparche de una manera u otra. En especial a Gaby y Wally, por ser tan bellas personas, por ser mis colegas y amigos queridos en simultáneo. A Chumi por brillar y siempre querer buscar mi mejor perfil. A Emi Fló, Josepe y Andrés Mendez por esas charlas e intercambios entre catarsis, cervezas y aliento. A Andres especialmente por su ayuda y entusiasmo en mis propuestas, apertura a colaborar y calidez humana que lo caracteriza.

A mi madre, una mujer fuerte e inteligente que me supo inculcar ese espíritu de lucha y a mi hermana, bella y brillante, la responsable de que hoy todos me digan “Tony”.

A los Namarienses, por esa convivencia linda y paciencia que me han tenido.

A todas mis compañeras y compañeros del querido Piso 4, por esos almuerzos, por esos cafés a la tarde y esos asados que fueron y vendrán.

Agradecer especialmente a todas mis compañeras y compañeros del Laboratorio de Neurociencias, lugar al que con mucho orgullo y cariño pertenezco.

Finalmente, al PEDECIBA por los apoyos para el desarrollo de esta tesis y a la CAP por otorgarme la beca de finalización.

Abreviaciones

EDPS - Edinburgh Postnatal Depression Scale

STAI-T - State-Trait Anxiety Inventory

EQ - Empathy Quotient

IRV - Índice de respuesta vocal

AC - Atención conjunta

J - Juego

D - Diálogo

MM - Mirada Mutua

IAC - Inicio de atención conjunta

ECG - Electrocardiograma

FC - Frecuencia cardíaca

IBI - Intervalos entre latidos

RSA - Ritmo sinusal respiratorio

CPF - Corteza prefrontal

ToM - Teoría de la mente

1. Introducción

Navegar en el mundo social requiere ciertas habilidades que nos permiten interactuar con otros y establecer vínculos duraderos. Una de esas habilidades es la empatía, presente, aunque en distintos grados, en algunas especies de mamíferos (Bartal et al., 2011; Campbell y de Waal, 2011; Church, 1959; Mogil, 2012; Panksepp y Lahvis, 2011). Existen múltiples matices en las definiciones de este fenómeno (Batson, 2009; Bloom, 2017, Schurz et al., 2021).

De acuerdo a Batson (2009), la empatía puede definirse de acuerdo a ocho conceptualizaciones: a) conocer el estado cognitivo y afectivo de otra persona; b) imitar la respuesta motora o neural de otro; c) sentir lo que el otro siente; d) proyectarse en la situación de otro; e) crear una representación de los sentimientos de otro basados en el conocimiento que tenemos de esa persona; f) imaginar lo que se puede pensar y sentir en el lugar del otro en función de las experiencias propias; g) sentir angustia cuando se está siendo testigo del sufrimiento de otro, y h) comprender las necesidades del otro y tener el deseo de ayudarlo.

En modo general, la empatía puede ser entendida como la capacidad de experimentar el estado afectivo y psicológico de otro individuo (Zahn-Waxler, 1990), que ocurre como el producto de la interacción de tres componentes. El primero de ellos es el componente afectivo, que refiere a la capacidad de experimentar una respuesta emocional ante el estado afectivo de otro. También puede ser denominado preocupación empática, que implica sentirse preocupado por quien se encuentra herido o afligido sin que esto implique una angustia personal (self- distress). El segundo componente es el cognitivo, que puede entenderse como la capacidad de reconocer y comprender los sentimientos y experiencias del otro. Finalmente, el componente motivacional (también denominado prosocial) refiere a las acciones que se

realizan para promover el bienestar del otro (p. ej.: ayudar, consolar, compartir, etc) (Davidov et al., 2020; Decety y Jackson, 2004; Eisenberg et al., 2015; Preston y de Waal, 2002).



Figura 1. Diagrama de componentes que integran la empatía y procesos que los integran (Healey y Grossman, 2018; Kouprie y Vissey, 2009).

El inicio y el desarrollo de la empatía han sido objeto de controversia. Algunos estudios proponen que los niños pequeños son emocional y cognitivamente inmaduros para experimentar preocupación por los demás (Bischof-Köhler, 1991; Butterworth, 1992; Eisenberg et al., 2006). En este sentido, Hoffmann y colegas (1975, 2001) plantean que los niños no muestran respuestas empáticas antes del segundo año de vida. A esa edad ocurriría un cambio cualitativo en la capacidad empática, asociado al desarrollo cognitivo de los niños.

Sin embargo, múltiples estudios señalan que, incluso los recién nacidos, lloran en respuesta al llanto de otro bebé (Dondi et al., 1999; Geangu et al., 2010; Liddle et al., 2015; Martin y Clark, 1982) y exhiben expresiones faciales de alegría, interés, disgusto o angustia en respuesta a las emociones de otros (Haviland et al., 1987; Izard, 1982; Uzefovsky et al., 2019). Aunque estos comportamientos podrían asociarse a los pilares de las respuestas

empáticas, algunos autores consideran que no constituyen una respuesta específica orientada al otro, ya que durante el primer año de vida los niños no tienen la capacidad de distinguir, de manera consciente, entre su propia angustia y la de otro (Hathfield et al., 2011; Nummenmaa et al., 2008). La respuesta afectiva que se observa a esa edad, de acuerdo a esos autores, ocurre como consecuencia de un fenómeno denominado contagio emocional, que no implicaría el conocimiento explícito de uno mismo (Heyes, 2018; Ruffman et al., 2017, 2019).

Por el contrario, otros autores (Dávídov et al, 2021) sugieren que las respuestas que se observan en las primeras semanas de vida no se restringen al contagio emocional y pueden ser interpretadas como componentes básicos de la empatía. Desde esta perspectiva, las respuestas empáticas no requieren el conocimiento consciente del estado de uno mismo, sino la habilidad implícita de diferenciarse del otro, que estaría presente desde el nacimiento. De acuerdo a estas ideas, un estudio reciente (Davidov et al., 2021) muestra que los niños presentan preocupación empática ante una simulación del dolor por parte de la madre desde los tres meses de edad. Esto se observa cuando los niños detienen su juego o actividad y se orientan hacia la madre o persona afectada con una expresión facial de preocupación o angustia (Roth-Hanania et al., 2011). Más adelante, durante el desarrollo, surgen componentes más complejos relacionados con los aspectos cognitivos y prosociales de la empatía (Feldman 2007a; Geangu et al., 2011; Nichols et al., 2009; Zahn-Waxler et al., 2018). A los seis meses de edad, los bebés son capaces de distinguir entre interacciones positivas y negativas de figuras geométricas y, a los diez, presentan preferencia por personajes que han recibido agresión frente a los agresores (Davis, 1983; Warneken y Tomasello, 2007). De acuerdo con estas observaciones, Roth-Hanania, et al. (2011) mostraron que a partir de los ocho meses de edad los niños son capaces de expresar el componente cognitivo de la empatía.

Por otra parte, entre los 14 y 18 meses de edad, los niños expresan la intención de reconfortar a otros (Liszkowski et al., 2008; Warneken y Tomasello, 2009) y, a los dos años, ya comparten un recurso u objeto con ese fin (Eisenberg et al., 1987; Svetlova et al., 2010; Zahn-Waxler et al., 1992a).

Estos estudios parecen apoyar la teoría alternativa de que los componentes afectivos y cognitivos de la empatía, ya están presentes durante el primer año de vida y que el desarrollo de la respuesta empática no ocurre en secuencias escalonadas sino de manera gradual. (Davidov et al., 2013, Uzefovsky et al., 2019; Zahn-Waxler et al., 2018). Sin embargo, aún se requiere un mayor número de estudios que respalden esta teoría y aporten información sobre el inicio y desarrollo temprano de las respuestas empáticas.

1.1 Estudio empírico de la empatía

Los distintos paradigmas comportamentales utilizados para el estudio de la empatía analizan comportamientos frente a determinados estímulos, generalmente de valencia negativa (de dolor, angustia, miedo, etc.). Estos estímulos pueden ser agrupados en distintas categorías de acuerdo a la forma en que se presentan (simulaciones, imágenes, filmaciones, narraciones, etc).

En el caso del estudio de la empatía en niños en etapa pre-escolar se han utilizado distintas tareas que incluyen la presentación consecutiva de ilustraciones o imágenes que conforman una historia. Usualmente la historia representa las acciones necesarias para acceder a un objeto y compartirlo con otros o las secuencias de reacciones ante la pérdida de un ser querido (Dodich et al., 2015; Paz et al., 2021; Sarfati et al., 1997). Otras tareas involucran la presentación de imágenes o filmaciones con protagonistas que se encuentran en situaciones de miedo o sufrimiento (p. ej.: expresiones faciales de dolor o angustia). También

se ha empleado el relato de historias breves o la presentación de textos, en los cuales el protagonista se encuentra en una situación de necesidad o sufrimiento (Mar et al., 2009; Westbury y Neumann, 2008).

Independientemente de cómo se presente el estímulo, el componente afectivo de la empatía se puede evaluar a partir de la observación de expresiones faciales de tristeza o preocupación del participante durante la tarea. Por ejemplo, utilizando este abordaje, Fink y colegas (2015) encontraron un incremento en las expresiones de tristeza conforme aumentaba la intensidad de las emociones del personaje de una viñeta. Por otra parte, los componentes cognitivos y motivacionales se pueden analizar a partir de la evaluación de los protagonistas (Paulus et al., 2020) o de elección de un escenario que dé cierre a la historia (Dodich et al., 2015).

Los paradigmas experimentales para el estudio de la empatía en niños menores a los tres años se basan principalmente en la simulación presencial de una situación de angustia o dolor, durante un breve período, por parte de un investigador o tercero entrenado (Bandstra et al., 2011; Roth-Hanania et al., 2011). Un modelo ampliamente utilizado y validado para edades tempranas ha sido desarrollado por Zahn-Waxler et al. (1992b). Este modelo contiene una fase de dolor, durante la cual la madre (o el experimentador) simula el dolor, seguida de una fase de recuperación en la que la madre expresa una recuperación gradual del dolor. En estos modelos se registran las expresiones faciales asociadas a la preocupación empática y a la presencia e intensidad de las acciones prosociales del participante (Davidov et al., 2013; Gill y Calkins, 2003; Kienbaum, 2014).

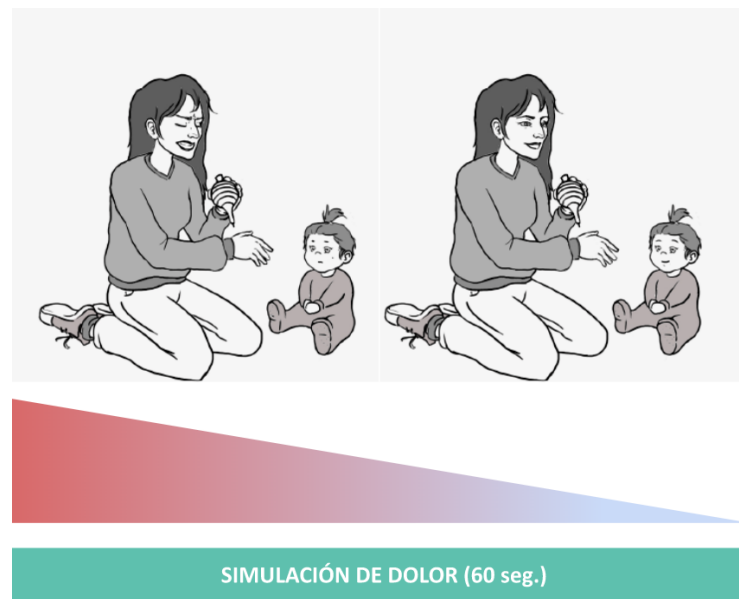


Figura 2. *Representación del modelo original de simulación de dolor por parte de la madre o por parte de un experimentador.. Simulación: La madre simula que experimenta dolor (se aprieta el dedo con un aprieta papeles, o simula golpearse la rodilla o pincharse con un objeto puntiagudo, durante 30 seg. en rojo) y luego reduce paulatinamente la intensidad de la simulación, hasta declarar que ya no le duele (durante 30 seg. degradé celeste).*

Utilizando este paradigma, se ha demostrado recientemente que la expresión de los distintos componentes empáticos difiere según la edad de los niños (Davidov et al., 2013; Knafo et al., 2008; Roth-Hanania et al., 2011; Zahn-Waxler et al., 2018). Sin embargo, al momento, ninguno de los estudios realizados ha considerado que las respuestas empáticas de los niños pueden variar entre aquellas que se exhiben cuando la madre finge experimentar dolor (fase de dolor) y las que se expresan cuando la madre muestra signos de recuperación (fase de recuperación). Además, no se ha considerado aún que esta dinámica en la expresión de los comportamientos empáticos en el modelo podría variar de acuerdo a la edad de los niños. Por ejemplo, se ha demostrado que los niños de 24 meses alcanzan un pico de

intensidad en sus respuestas empáticas más rápidamente que los niños de 14 meses (Knafo et al., 2008; McDonald y Messinger, 2011). Además, considerando que la capacidad de regular las emociones no está totalmente desarrollada durante el primer año de vida (Kestenbaum y Nelson, 1992; Thompson et al., 2008; Tronick, 1989), una hipótesis posible es que los niños de 11 meses mantengan algunas de sus respuestas empáticas durante la fase de recuperación, mientras que los niños mayores puedan ser capaces de regular y disminuir sus respuestas en esa fase.

1.2 Influencia de la interacción madre-hijo en la empatía del niño

Los niños desarrollan habilidades sociales y emocionales desde etapas tempranas de su vida. Varios estudios han destacado el papel del ambiente temprano en el desarrollo de esas habilidades (Ainsworth et al., 1974; Bowlby 1960; Levine et al., 1967) y, en particular, han subrayado la importancia del vínculo madre-hijo (Demetriou y Hay, 2004; Knafo et al., 2008; Volbrecht et al., 2007; Winnicott, 1951). En el contacto en proximidad, madres e hijos, en todas las especies de mamíferos estudiadas, regulan sus ritmos biológicos (Bowlby, 1979; Feldman et al., 1999), y esta experiencia organiza, en los hijos, el desarrollo emocional (Atzil et al., 2014; Kelly et al., 2005; Pereira y Ferreira, 2016; Slade et al., 2005), la respuesta al estrés (Champagne et al., 2008; Feldman et al., 2010; Levine, 2005), el ritmo cardíaco (Dettling et al., 2007; Hofer, 1973), la temperatura corporal (Hofer, 1995), el sueño (Feldman, 2006), los niveles de oxitocina (Feldman et al., 2011), entre otros (Jaffe et al., 2001; Johnson et al., 2005).

Esta modulación y organización se logra mediante la coordinación mutua de estímulos sensoriales, fisiológicos y comportamentales entre padres e hijos durante las interacciones sociales, a través un sistema de intercambio y retroalimentación (Leclère et al., 2014 para una revisión). En este sentido, la interacción que ocurre entre el cuidador principal y su bebé debe

ser entendida como un sistema dinámico, de ajustes mutuos, cuyas propiedades sólo pueden ser comprendidas teniendo en cuenta a la diada como una unidad (Rocha et al., 2020).

Esta coordinación dinámica y recíproca de comportamientos y ritmos biológicos entre ambos miembros de la diada durante momentos de contacto social se ha denominado *sincronía bio-comportamental* (Feldman, 2007b, 2012; Reyna y Pickler, 2009). Este proceso se observa ya en las primeras horas luego del parto, e incluso algunos autores plantean que comienza en la gestación (DiPietro et al., 2006), y tiene efectos a largo plazo. Por ejemplo, Feldman (2003, 2007b) en un estudio longitudinal evaluó la sincronía en las interacciones madre-bebé, y su relación con otras variables en la infancia y adolescencia. Encontraron que mayor sincronía de las conductas afectivas en el primer año se relaciona con un alto puntaje de empatía a los 13 años. Además de esta relación directa, observaron que la sincronía predice el juego simbólico, la capacidad de adaptar la conducta y el desarrollo verbal a los 2 años de edad; que a su vez se correlacionan con la cognición moral en la adolescencia. Estos resultados sugieren que la participación temprana en intercambios sincrónicos podría estimular en los infantes la capacidad empática, que luego se traslada a las relaciones que mantiene a lo largo de su vida.

La sincronía bio-comportamental incluye comportamientos de distintas modalidades, por ejemplo, gestos, posturas, expresiones faciales, vocalizaciones y miradas. A los tres meses de edad ya es posible observar patrones de sincronía visual y afectiva entre madres e hijos (Feldman, 2003, 2014). Este diálogo entre ambos adquiere mayor estabilidad y claridad cuando el niño es capaz de repetir y seguir los patrones afectivos de la madre (Feldman et al., 2007a; Stern et al, 1985; Tronick, 1989). En etapas posteriores del desarrollo comienza a surgir un nuevo tipo de diálogo marcado por la coordinación de expresiones verbales entre ambos (Beupoil-Hourdel y Debras, 2017; Gogate et al., 2000; Rutter y Durkin, 1987). Varios

estudios subrayan la importancia del establecimiento de este diálogo para el desempeño del niño en contextos sociales. Por ejemplo, altos niveles de sincronía positiva predicen una buena adaptación al entorno escolar (Harrist et al., 1994), y mayor capacidad de autorregulación durante una tarea frustrante (García-Sellers y Church, 2000). La sincronía comportamental tiene efectos a largo plazo, por ejemplo niños de 12 meses que permanecen más tiempo en atención conjunta durante la interacción con la madre muestran mayores habilidades de autorregulación a los 30 meses (Van Hecke et al., 2012).

De manera interesante, la sincronía comportamental, a través del canal visual, táctil (caricias, gestos, posturas, etc) y olfativo, se asocia a la sincronía de ritmos biológicos. Por ejemplo, solo durante episodios sincrónicos, se observa una sincronía en la frecuencia cardíaca entre la madre y el niño (Feldman et al., 2011b), correlación entre niveles de oxitocina (Feldman et al., 2011a), y sincronía en el ritmo gamma (Levy et al., 2017).

En particular, la sincronía en el ritmo cardíaco favorece la maduración del sistema autónomo del niño (Cohn y Tronick, 1988; Kaye y Fogel, 1980). Por ejemplo, Feldman y colegas (2011b) encontraron que a los 3 meses madres y bebés coordinan sus intervalos entre latidos (IBIs, por su sigla en inglés) durante eventos de sincronía comportamental que involucran el acto afectivo y vocal. Estudios recientes, realizados a los 8 meses de edad, apoyan estos resultados (McFarland, et al., 2019). El rol del ritmo cardíaco como indicador de la activación del sistema autónomo es apoyado por múltiples estudios (Andreassi, 2007; Levenson y Reuf, 1992; Migliaro et al., 2004; Shaffer y Ginsberg, 2017; Thayer, 2009). Sus diferentes medidas (frecuencia cardíaca y su variabilidad e IBIs) y el componente respiratorio en la variabilidad del ritmo cardíaco (RSA, por sus sigla en inglés) han sido relacionadas a la modulación de las emociones (Billeci et al., 2018; De Witte, et al., 2016; Decety e Ickes, 2009; Feldman et al., 2011; Schneiderman, et al., 2011; Williams y Woodruff-Borden, 2015).

Por ejemplo, Moore, Calkins y colegas (2004, 2009) mostraron que los bebés experimentan una disminución del RSA ante la cara inexpresiva de la madre (paradigma de still-face) luego de un juego sincrónico. Los autores plantean que estos resultados reflejan que la sincronía facilita una respuesta autonómica más adaptativa al estrés. En un clásico experimento Krebs (1975) midió la frecuencia cardíaca de los participantes mientras observaban a un actor (esto era desconocido por los participantes) ejecutando una de dos tareas posibles: una de castigo o recompensa, o una de tareas inocuas. Además, los participantes llenaron un cuestionario de personalidad, y se les informaba que el actor había coincidido con sus respuestas, o que eran totalmente opuestas. Los resultados del experimento muestran que los participantes aumentaban su frecuencia cardíaca cuando se les informaba que el actor realizaba una tarea de castigo o recompensa, o que sus respuestas habían sido similares (el máximo aumento se daba cuando estas dos condiciones estaban presentes en simultáneo). Además, estos participantes eran más altruistas cuando se les presentaba una tarea de decidir entre darle dinero al actor o recibirlo ellos. Este estudio es uno de los primeros en relacionar la frecuencia cardíaca con las respuestas empáticas, y desde entonces la evidencia a favor de esta conexión se ha acumulado (Marci y Riess, 2005; Mehrabian et al., 1988) y extendido a la variabilidad de la frecuencia cardíaca (Levenson y Ruef, 1992; Lischke et al., 2018) y otras medidas fisiológicas como la conductancia de la piel (Frodi, 1985; Hein et al., 2011)

En resumen, la sincronía bio-comportamental describe el mecanismo por el cual el cerebro maduro de los padres contribuye a regular el cerebro inmaduro del bebé, a través de intercambios a distintos niveles, y lo sintoniza con la vida social (Feldman, 2007, 2012b). Solo durante los episodios sincrónicos de la interacción se observa una coordinación de ritmos biológicos (Feldman et al., 2011a., 2011b; Levy et al., 2017). Esta sincronía está basada en la experiencia y el conocimiento del otro, tiene un fuerte componente afectivo y se

desarrolla como un sistema de ajustes mutuos, una danza que refleja la estructura temporal de los momentos de intercambio interpersonal (Crown et al., 2002; Tronick y Cohn, 1989; Trevarthen, 1998; Stern, 2009). A pesar de la creciente importancia de la sincronía bio-comportamental en la maduración de los mecanismos de regulación de los ritmos biológicos del niño, la autorregulación emocional y el desarrollo posterior de las conductas sociales, aún no se ha analizado su relación con la expresión de las respuestas empáticas en edades tempranas.

1.3 Influencia de los estados afectivos de la madre en la empatía del niño

La madre es la principal moduladora del comportamiento de los hijos. No solo provee protección, nutrición, afecto y defensa sino que es la mediadora más importante de la información del ambiente a los hijos oficiando de amalgama entre los procesos psicobiológicos de los niños y el contexto (Ainsworth et al., 1974; Bowlby 1960; Feldman et al., 2010; Winnicott, 1951). A través de su comportamiento y afecto, la madre orienta la maduración de los sistemas asociados a las habilidades cognitivas y sociales que desarrollarán los niños (Estrada et al., 1987; Feldman, 2015).

Los estados psicobiológicos de la madre influyen en la calidad del vínculo que establecen con sus hijos y en la respuesta fisiológica ante el estrés y las competencias sociales que éstos desarrollen (Denham, 2007; Eisenberg et al., 1998; Fonagy et al., 2007; Meins, 2013; Von Suchodoletz et al., 2011). Por ejemplo, las crías de ratas cuyas madres fueron expuestas a condiciones estresantes, y muestran alteraciones en su comportamiento, presentan menos conductas exploratorias y más conductas de miedo, que las crías de madres control (Champagne y Meaney, 2006; Zuluaga et al., 2014). En el mismo sentido, en seres humanos, varios estudios señalan que contextos asociados a estrés generan trastornos emocionales y comportamentales en las madres y tienen consecuencias duraderas para el desarrollo

emocional y cognitivo de los hijos (Blair et al., 2011; Davis et al., 2011; Glover et al., 2010; O'Connor et al., 2013).

Por otra parte, madres más sensibles y receptivas a los estados emocionales del bebé, disminuyen la probabilidad del desarrollo de dificultades socio-emocionales cuando adultos (Barnett et al., 2012; Kerr et al., 2004; Van Aken et al., 2007; Verhoeven et al., 2010). Algunos estudios reportan que una mayor sensibilidad maternal se correlaciona con una menor expresión de agresión e ira y más comportamientos prosociales en los niños (Barsky, 2015; Laible et al., 2016; Zahn-Waxler y Radke-Yarrow, 1990), lo cual se correlaciona con mayores niveles de empatía en los niños (Strayer y Roberts, 2004; van der Mark, et al., 2002).

La ansiedad y la depresión son estados afectivos de la madre que influyen en la calidad afectiva del vínculo. Si bien existe una extensa literatura que apoya esta influencia, estos estados afectivos no han sido explorados en relación a la empatía de los niños en edades tempranas. Por otra parte, la literatura evidencia, de manera creciente, la importancia de la expresión y regulación de las emociones de los cuidadores, en el desarrollo emocional de los niños (Denham, 2007; Fonagy et al., 2007; Meins, 2013; Swingler et al., 2018) por lo que la empatía de rasgo de la madre podría ser otro elemento clave en el desarrollo de las respuestas empáticas.

1.4 Influencia de la depresión y ansiedad maternal en la empatía del niño

La depresión postparto (DPP) es un trastorno frecuente que puede afectar hasta el 30% de las mujeres de países en desarrollo y su sintomatología tiende a alcanzar su pico máximo durante el primer año post natal (Parsons et al., 2012; Pawluski et al., 2017). Su inicio ocurre entre las cuatro y las seis primeras semanas después del parto y su extensión es variada. Estudios recientes muestran que un cuarto de las madres de un estudio de cohorte que incluye

a más de 4800 mujeres, continúa mostrando síntomas depresivos, evaluados con el Cuestionario de Depresión Postparto de Edimburgo (EPDS), tres años después del parto (Putnick et al, 2021). La depresión postparto se caracteriza por tristeza, ansiedad intensa y preocupación excesiva por la salud y alimentación del recién nacido. La madre se siente incapaz de atender al bebé y aparecen cansancio, irritabilidad, insomnio, anorexia y pérdida de libido (Aliño et al., 2008). Las madres con sintomatología depresiva son menos receptivas a las demandas de sus hijos y tienen una perspectiva más negativa de los mismos, lo que puede llevar a una alteración en la interacción madre-hijo (Cummings et al., 1994; Gelfand y Teti, 1990; Hughes et al., 2020) y como consecuencia tener efectos negativos en el comportamiento y desarrollo del niño.

En efecto, la depresión materna ha sido ampliamente estudiada en relación al desarrollo social y emocional de los niños. En particular se la ha asociado con una menor regulación de las emociones y una mayor dificultad en el establecimiento de vínculos (Akbari y Rahmati, 2015; Barrett y Fleming, 2011; Field, 1995) Además, algunos estudios muestran que niños de madres con diagnóstico de depresión, en etapa pre-escolar, tienen una activación neural atípica en la región frontal que se relaciona con una reacción afectiva negativa, muestran menos respuestas empáticas ante un niño llorando y ante su madre fingiendo dolor (Dawson et al., 2005; Jones et al., 2000), y presentan una frecuencia cardíaca más alta y un tono vagal más bajo que los niños de madres no deprimidas (Dawson et al., 2001; Jones et al., 1998).

En relación a la empatía, Apter-Levy y colegas (2013) mostraron que niños de madres con diagnóstico de depresión, también en edad pre-escolar, presentan menor preocupación por la angustia de su madre y de un experimentador, y una menor conducta de ayuda ante el llanto de un bebé. Aunque otros estudios apoyan la asociación entre la depresión materna y la

reducción en las respuestas empáticas en la etapa escolar (Jones et al., 2001; Zahn-Waxler y Radke-Yarrow, 1990) aún se requiere un mayor número de estudios que la respalden. Más aún, hasta donde sabemos, no hay estudios que exploren esta relación en edades más tempranas.

Otro aspecto del estado afectivo de la madre que tiene un profundo impacto en la interacción madre-hijo es la ansiedad materna postparto (AMP) (Feldman et al., 2009; Kaitz et al., 2010). Esta puede definirse como un estado de preocupación excesiva acompañada de pensamientos obsesivos y comportamientos compulsivos (Leckman et al., 1999) que afecta a un 10–15% de las mujeres de países en desarrollo (Fairbrother et al., 2016). Aunque algunos hallazgos sugieren que el efecto de la ansiedad materna en el comportamiento afectivo de los niños es bajo (Rees et al., 2019; Walker et al., 2020), la mayoría de los estudios muestra que los padres ansiosos tienen dificultades para ajustar su comportamiento a las necesidades de los niños, y son más propensos a intervenir en situaciones afectivas de forma intrusiva (Glasheen et al., 2010; Reck et al., 2018). Este desajuste influye en la regulación del sistema nervioso autónomo del niño y en su comportamiento (Hoffer, 1994; Suurland et al., 2017). Por ejemplo, los niños de madres ansiosas muestran un aumento de la frecuencia cardíaca y de la activación simpática durante la recuperación en el modelo de “Still Face” (Suurland et al., 2017), y presentan mayor reactividad al estrés durante el juego (Zelkowitz et al., 2009). Además, el nivel de ansiedad materna a los 3 meses postparto se ha asociado con una menor frecuencia de conductas sociales por parte del niño (reducción en el número de vocalizaciones, inicio de contacto visual, duración de la mirada sostenida y expresión de afecto positivo) durante la interacción (Feldman et al., 1997, 2009). A pesar de la relevancia de este factor, no hay estudios que asocien la ansiedad maternal con las respuestas empáticas de los niños previo a los dos años de edad.

1.5 Influencia de la empatía de la madre en la del niño

Múltiples estudios muestran que la habilidad de los padres para expresar emociones positivas y consolar se correlaciona con una mayor competencia social y comprensión de las emociones en los niños (Denham et al., 1997; Ornaghi et al., 2020; Zhou et al., 2002). Por ejemplo, Eisenberg y colegas (2011) mostraron que los niños, cuyas madres aceptan y reaccionan positivamente a sus emociones, son más empáticos. En este sentido, la empatía de la madre, se ha relacionado con una mayor sensibilidad y adaptabilidad de la madre durante la interacción con su hijo (Settipani y Kendall, 2017). La mayoría de estos estudios se ha centrado en la asociación entre la empatía de la madre y la relación madre-hijo (Fonagy et al., 2007; Levy et al., 2019; Spinrad y Gal, 2018), pero aún no ha sido suficientemente explorada la relación entre la empatía materna como rasgo y las respuestas empáticas tempranas de los niños. Strayer y colegas (2004) encontraron una baja relación directa entre la empatía de los padres y la empatía de niños de 5 años, sin embargo sí encuentran asociaciones al introducir el enojo del niño como mediador en el análisis. Los autores sugieren que la asociación entre la empatía de los padres y la empatía del niño es compleja y sugieren profundizar en el estudio. Más aún, hasta donde sabemos no existen estudios que asocien la empatía de la madre con el desarrollo de las respuestas empáticas durante el segundo año de vida.

2. Planteamiento del problema e hipótesis

El conjunto de antecedentes evidencia que existen controversias respecto al inicio y desarrollo de la empatía, una habilidad social fundamental para el establecimiento de vínculos duraderos y la adecuada inserción de los niños al mundo social. Así, mientras algunos estudios proponen que recién a los dos años de edad los niños pueden mostrar todos los componentes de la empatía (Hoffmann, 2001; Heyes, 2018; Ruffman et al., 2017, 2019), otros

plantean que estos componentes pueden observarse antes (Davidov et al., 2013, Uzefovsky et al., 2019; Zahn-Waxler et al., 2018).

El estudio empírico de la empatía en niños pequeños se ha basado, en general, en la evaluación de las respuestas del niño frente al dolor fingido de la madre. Este modelo es muy útil para evaluar los distintos componentes de las respuestas empáticas, pero no ha tomado en cuenta que la expresión de la empatía es dinámica y puede variar de acuerdo a la expresión de dolor o de recuperación de la madre. Además, aunque hay estudios que indican que los componentes de la empatía difieren de acuerdo a la edad de los niños, no se ha considerado cómo varía el perfil de esas respuestas en las dos fases del modelo.

Por otra parte, aunque diversos estudios reflejan la importancia de la interacción madre- hijo, así como de los estados afectivos de la madre y su empatía, en la regulación de ritmos biológicos, autorregulación emocional y desarrollo posterior de las conductas sociales del niño, aún no se ha analizado la relación de estos aspectos con el desarrollo de las respuestas empáticas ni se ha estudiado si existen diferencias de esta influencia de acuerdo a la edad.

Basados en la evidencia descrita y en las interrogantes existentes en la literatura, este trabajo de tesis plantea las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1. Los distintos componentes de la empatía se encuentran presentes en el primer año de vida y su expresión y dinámica difieren de acuerdo a la edad de los niños.

Hipótesis 2. La sincronía bio-comportamental en la interacción madre-hijo, y los estados afectivos y empatía de la madre, se asocian a la expresión de las respuestas empáticas de los niños.

3. Objetivos generales y específicos

3.1 Objetivos generales

1. Comparar la expresión y dinámica de las respuestas empáticas entre dos grupos de niños (11-12 y 14-15 meses)

2. Evaluar la asociación de la sincronía bio-comportamental madre-hijo y los estados afectivos y la empatía de la madre con las respuestas empáticas de los niños (11-12 y 14-15 meses).

3.2 Objetivos específicos

1. Comparar los componentes empáticos (afectivo, cognitivo y motivacional), y los distintos comportamientos que incluyen estos componentes, en niños de 11-12 y 14-15 meses.

2. Comparar la dinámica de los comportamientos empáticos en ambas fases del modelo de acuerdo a la edad de los niños.

3. Comparar la sincronía en el comportamiento y los intervalos entre latidos (IBI) durante una interacción de juego libre entre niños de ambas edades y determinar su correlación con el comportamiento empático de los niños.

4. Establecer la asociación entre la ansiedad, la sintomatología depresiva y la empatía de las madres, y las respuestas empáticas de los niños de acuerdo a su edad.

4. Métodos

4.1 Participantes y grupos experimentales

Veintiún niños (13 niñas) fueron divididos en dos grupos Chicos: 11–12 ($M=11.4$, $SD= 0.5$) Grandes: 14-15 meses de edad ($M = 14.8$, $SD = 1.3$), al igual que las madres (Chicos: $M= 34.9$, $SD=2.4$; Grandes: $M= 33.8$, $SD= 3.0$). Todos los sujetos que participaron en el estudio eran uruguayos y vivían en áreas metropolitanas. Se excluyeron del estudio los datos de otros diez niños debido a la falta de fiabilidad de la simulación de dolor de la madre ($n=2$), o interrupciones en el experimento ($n= 2$), o que participaron del mismo en los ensayos piloto ($n=6$). Todas las madres eran de nivel socioeconómico medio o medio-alto y tenían un título universitario. La Tabla 1 presenta las características demográficas de la muestra y la Tabla 2 resume aspectos evaluados en los últimos tres controles pediátricos de los niños. Las madres interesadas en participar respondieron una encuesta en línea, publicada a través de los canales de comunicación de la Universidad de la República.

En este trabajo se excluyeron madres y niños bajo tratamiento con psicofármacos o diagnosticados con una afección neurológica o física (por ejemplo, autismo, deficiencias auditivas, cardiopatías, etc.). En el caso de los niños, también se excluyeron aquellos que tuvieron observaciones médicas negativas en sus tres últimos controles pediátricos. Dado el foco de este trabajo, también se excluyeron las madres adoptivas y los gemelos.

Tabla 1.*Características demográficas y socio-económicas de la población.*

Ítems		<i>n</i>	%
<i>Edad</i>			
Niño (meses)	13 (0.4)	21	
Madres (años)	34.4 (0.6)	21	
<i>Nivel educativo de la madre</i>			
	Secundaria completa		
	Terciaria completa	21	100
<i>Estado civil</i>			
	Casada o en unión libre	19	90
	Divorciada o separada	2	10
	Soltera	0	
<i>Número de hijos</i>			
	1	13	62
	2	7	33
	3	1	5
<i>Percepción de apoyo</i>			
	Bajo	1	5
	Suficiente	7	33
	Alto	7	33
	Muy alto	6	29
<i>Ingresos familiares (mensual)</i>			
	≤ 20.000 UYU	0	
	20.000 - 30.000	6	29
	30.000 - 50.000	6	29
	≥70.000	9	42

Edades expresadas en medias (error estándar).

Tabla 2.

Evaluación de desarrollo y medidas corporales de los niños participantes, obtenidos de los controles pediátricos registrados en el Carné de Salud del Niño y de la Niña del MSP.

	Chicos	Grandes	
Nacimiento	%	%	
Parto	70	80	
Cesárea	30	20	
9 meses – Conductas observadas	%	%	
Gatea	80 ¹	100	
Se para con ayuda	80	70	
Transfiere objetos de una mano a la otra	100	100	
Se interesa por su imagen en el espejo	100	100	
Estira los brazos cuando lo/la van a alzar	100	100	
Llora frente a extraños	70	70	
14-15 meses – Medidas	Rango de la población		Rango normal (referencia)
Peso (g)	8.340 – 12.390 (9.130)	8.960 – 13.140 (11.220)	7.500 – 12.500
Largo (cm)	71 – 82 (78)	73 – 79 (75)	69 – 84
Perímetro cefálico (cm)	46 – 50 (47)	46 – 49 (47)	43 – 50

¹ Las madres reportaron que comenzaron a gatear normalmente a los 10 meses.

4.2 Procedimiento

Las madres que respondieron positivamente a la encuesta de participación fueron contactadas para evacuar dudas y explicarles el procedimiento. Luego recibieron dos cuestionarios de autorreporte: STAI-T, para evaluar la ansiedad de rasgo y el EDPS, para evaluar la sintomatología depresiva. Ambos cuestionarios se enviaron dos meses antes del desarrollo de la prueba experimental. La empatía de la madre fue evaluada un mes después de la visita a la casa a través de EQ, para evitar interferencia con la recolección de datos durante la prueba experimental (Fig. 3) Las madres completaron todos los cuestionarios mediante una plataforma segura que registraba el tiempo de respuesta de la madre (Psy Toolkit. Stoet, 2010, 2017).

Luego de completar el STAI-T y el EDPS, las madres fueron contactadas para coordinar una visita al hogar por parte de dos investigadoras. En el encuentro se explicó nuevamente el procedimiento y la prueba experimental. La madre fue instruida para la colocación de los dispositivos de registro de ECG, en ella y en su hijo, y se instaló la cámara para el registro (Panasonic Lumix G7, HD 1920x1080; 29.97 cuadros por segundo) de la interacción y del modelo de empatía en el espacio de juego habitual de cada participante. El encuentro fue filmado para su posterior análisis. Las investigadoras mantuvieron entre 1.5 y 2 metros de distancia del espacio de juego y no intervinieron durante el transcurso de la prueba (interacción de juego libre madre- hijo seguida del modelo de empatía). Se controló el tiempo de interacción de juego madre-hijo (3 min) y la duración de las fases del modelo de empatía utilizando cronómetros. El momento de inicio y finalización de cada prueba y sus fases fueron indicadas con un golpe breve (1 s de duración). Dos investigadores entrenados, ciegos en cuanto a la conformación de los grupos, realizaron la codificación de ambos modelos.

El protocolo y diseño experimental fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Psicología de la Universidad de la República (191175-000728-18). Todas las madres otorgaron su consentimiento informado antes de cada cuestionario y firmaron un consentimiento físico al inicio de la visita del investigador al hogar.



Figura 3. Esquema de procedimiento experimental. Las madres completaron el EDPS (*Edinburgh Postnatal Depression Scale*) y el STAI-T (*State-Trait Anxiety Inventory*). Dos meses después se realizó una visita al hogar y se registró el comportamiento y el ritmo cardíaco de la madre y del niño en una interacción de juego libre de 3 min. Inmediatamente después de realizó la prueba de empatía de 1.5 min.. Un mes después las madres completaron el EQ (*Empathy Quotient*).

4. 3 Modelo experimental de empatía

Se establecieron las siguientes etapas de acuerdo al modelo de Zahn-Waxler et al. (1992b) pero diferenciando la fase de simulación en fase de dolor y de recuperación, y utilizando un trompo como objeto responsable del dolor que la madre simula. De esta manera, el modelo se constituye de tres fases: 1: la madre se involucra en el juego con el niño utilizando un juguete nuevo (un trompo en nuestro caso) durante 30 segundos (fase basal); 2:

la madre simula pincharse y finge sentir dolor mediante verbalizaciones y gestos de dolor durante 30 segundos (fase de simulación del dolor), evitando establecer contacto visual o promover la respuesta del niño; 3: la madre simula una disminución gradual del dolor durante 30 segundos adicionales hasta alcanzar el estado afectivo neutro, aliviando el estrés que el niño haya podido experimentar (fase de recuperación) (Fig. 4). En el encuentro, se le solicitó a la madre como consigna que, ante la señal dada por la investigadora, simulara pincharse con el objeto y experimentar una reacción similar a cortarse o lastimarse la mano. Para estandarizar la actuación de las madres durante la prueba de empatía se les envió previamente un vídeo de una actriz simulando dolor y recuperación elaborado especialmente para este estudio ([Video Situacion de dolor fingido Toma 1](#)). Se registran audio y video de las tres fases del paradigma experimental para su posterior análisis.

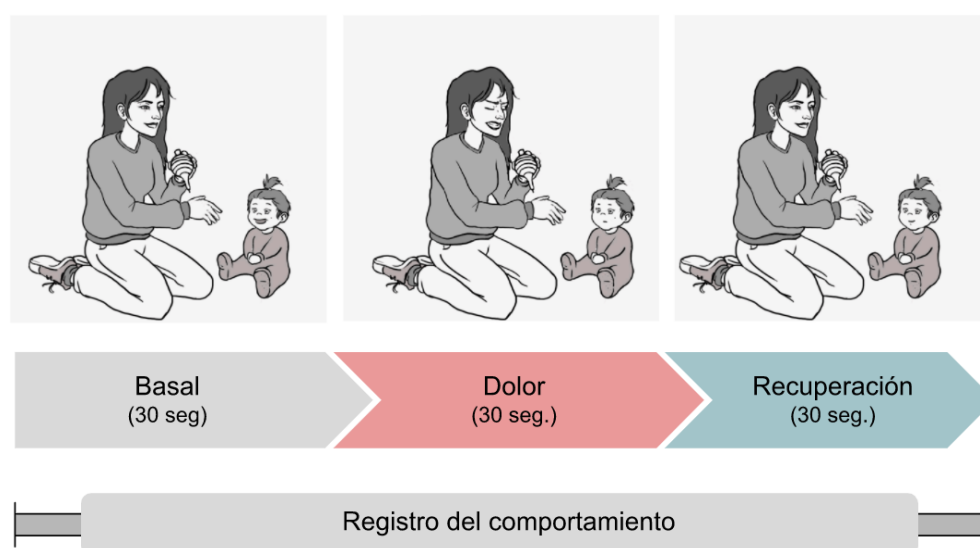


Figura 4. Modelo de simulación de dolor por parte de la madre aplicado en este estudio (modificado de Zahn-Waxler et al. (1992b). Se representan las tres fases. Basal: La madre juega frente al niño con un trompo. Dolor: La madre se pincha el dedo con el trompo y finge dolor. Recuperación: La madre reduce paulatinamente la intensidad de la simulación, hasta declarar que ya no le duele. La duración de cada fase es de 30s. Los comportamientos

se registraron utilizando la escala de Zahn-Waxler et al., (1992b) y la micro-codificación.

Tres razones apoyan la selección de este modelo. En primer lugar, permite generar un estado de malestar claro en los niños sin ser demasiado intenso o abrumador, ya que el malestar sólo alcanza niveles moderados en su punto máximo y durante un intervalo de tiempo corto. En segundo lugar, el modelo es aplicable en un entorno familiar, lo que permite una observación más natural y ecológica del fenómeno a estudiar; y en tercer lugar, se trata de un modelo ampliamente validado para el estudio del desarrollo de las respuestas empáticas tanto en etapas tempranas como en niños más grandes (p. ej.: Kiang et al., 2004; Sigman et al., 1992; Young et al., 1999).

4.3.1 Codificación de comportamientos empáticos

Los comportamientos seleccionados y la puntuación se adaptaron de Roth-Hanania et al. (2011), (ver Tabla 3). Las respuestas comportamentales se clasificaron en tres componentes, cada uno de ellos refleja la dimensión afectiva, cognitiva y motivacional de la empatía, respectivamente. Dos evaluadores, previamente entrenados con 4 videos de diadas piloto, realizaron la codificación y puntuación que se describe a continuación:

Preocupación afectiva: Son expresiones afectivas de aparente preocupación por la víctima que incluyen las manifestaciones faciales, vocales o gestuales-posturales, en su conjunto informan sobre la dimensión afectiva de la empatía. Las distintas expresiones se calificaron en una escala de 4 puntos dónde: 1 = ausente, 2 = leve (cierta preocupación expresada en la cara o la voz, p. ej. fruncir el ceño, pero relativamente fugaz o leve), 3 = moderado (ceño fruncido de manera prolongada o modificación en el contorno de la boca, comisura hacia abajo, expresando preocupación o tristeza, inmovilidad del tronco y las extremidades), y 4 = sustancial (tristeza sostenida en las expresiones faciales acompañada de

vocalizaciones, p.ej: arrullos o sonidos de angustia, o inmovilidad prolongada). Este componente informa sobre el aspecto afectivo de la empatía.

Conductas de indagación o comprobación de hipótesis: Son conductas que indican que el niño intenta comprender cognitivamente el estado del otro, como se observa en la exploración y los esfuerzos por comprender la situación de malestar de la víctima. En su conjunto, informan sobre la dimensión cognitiva de la empatía. Los comportamientos se calificaron en una escala de 4 puntos en la cual: 1 = ausente, 2 = indagaciones o exploraciones no vocales sobre la angustia (p.ej. toca la propia parte del cuerpo correspondiente a la parte "herida" de la víctima, mira de un lado a otro de la cara de la víctima, a la "parte herida" o a otro adulto), 3 = intentos aislados de comprender, combinando tanto exploraciones no vocales como vocales de la angustia (ej. vocal: vocalización con una entonación interrogativa), y 4 = intentos repetidos o relativamente sofisticados de comprender la angustia, que combinan ambas conductas vocales y no vocales.

Comportamiento prosocial: Son los intentos de ayudar o reconfortar a la víctima angustiada por lo que informan sobre el aspecto motivacional de la empatía. También se clasifican en una escala de 4 puntos, donde 1 = nada, 2 = asistencia ligera (una palmadita o verbalización), 3 = asistencia moderada (ofrecer un juguete o contacto físico durante 3-5 s, o verbalizar repetidamente de manera prosocial, p.ej: “ta”, “está” “ma”), y 4 = asistencia prolongada (ofrecer un juguete o contacto físico durante más de 5 s).

Para este estudio se utilizó la escala utilizada por Roth-Hanania y colegas (2011) dado que la misma adapta la codificación original (Zahn-Waxler et al., 1992a) a edades similares a las utilizadas en este estudio. La adaptación se focaliza en la codificación de las vocalizaciones inquisitivas y prosociales, las mismas se puntuaron sin la necesidad de la

presencia de palabras específicas y se contempló el tono de la vocalización. Esta modificación realizada por Roth-Hanania y colegas se fundamenta en que niños menores a los 12 meses, como en el caso de este estudio, aún no expresan palabras. Por otra parte, a esta codificación se le realizó una modificación en el componente prosocial. Se incluyó el comportamiento de ofrecer un juguete a la madre o distraerla, que los autores no contemplaron pero se encuentra presente en la propuesta original (Zahn-Waxler et al., 1992a). Esta modificación se fundamenta en la exploración de diadas piloto en la cual se observó este comportamiento incluso en diadas con bebés de 11- 12 meses. En el caso particular de Roth-Hanania y colaboradores, los investigadores evalúan la empatía desde los 8 meses de edad por lo que el comportamiento de ofrecer un juguete o distraer a la madre se excluye presumiblemente por la ausencia del mismo a estas edades.

Al momento, todos los estudios que han aplicado el sistema de codificación desarrollado por Zahn-Waxler (1992b), analizan las respuestas del niño en la totalidad del modelo (incluyendo la fase de simulaciones de dolor y la recuperación). Sin embargo, el niño se expone a distintos estímulos, situaciones y expresiones emocionales de la madre en cada fase que podrían estar desencadenando comportamientos diferentes. Por esta razón, este trabajo introduce un análisis por separado para cada fase. Este análisis habilita la evaluación de la dinámica temporal de los distintos comportamientos a lo largo del paradigma experimental.

Este trabajo también incluye un enfoque complementario para la codificación de las respuestas empáticas de los niños. Además de utilizar la escala tradicional de 4 puntos para los tres componentes (preocupación afectiva, inquisitividad y comportamiento prosocial), se cuantifica la duración y frecuencia de los comportamientos incluidos dentro de cada componente. Para ello se realiza una microcodificación de las conductas mediante un

programa informático de código abierto (JWatcher. Blumstein y Sunderland, 2007). Esto se realiza fotograma a fotograma durante las fases de dolor y recuperación. Dentro del componente afectivo se cuantifica la duración de: expresiones de tristeza y seriedad, vocalizaciones de angustia y la inmovilidad. Para el componente inquisitivo, se cuantifica la duración de: mirada a la cara de la madre, al objeto y a la zona dañada, la exploración de la zona dañada en el propio cuerpo y la búsqueda de mayor información de la situación en el entorno. Para el componente prosocial se registra la duración del contacto físico con la madre y de los intentos de ayuda, distracción del dolor o consuelo (ver Tabla 4).

Tabla 3.

Codificación de comportamientos del niño para cada componente de la empatía de acuerdo a una escala de 4 puntos. Adaptado de Roth-Hanania et al., 2011.

Escala	Comportamiento
Preocupación afectiva	
1- Ausente	No se expresa ningún tipo de preocupación
2- Leve	Breve expresión de preocupación vocal o facial (fruncir el ceño, sonido agudo)
3- Moderado	Expresión seria que incluye fruncir el ceño de manera sostenida o fruncir el contorno de la boca
4- Elevado	Tristeza sostenida expresada mediante arrullos, vocalizaciones de consuelo o expresión facial compasiva (sube el ceño y bajan las cejas o baja el contorno de la boca)
Inquisitividad	
1-Ausente	No se presenta ninguna conducta de este orden.
2- Simple	Comportamiento vocal o no vocal. Vocal: Entonación inquisitiva. No vocal: Fijar la mirada en la madre, otro adulto, objeto o zona del cuerpo “dañada” o tocarse (en su cuerpo) la zona “dañada”.
3-Combinado	Expresión de conductas vocales y no vocales simultáneamente.
4- Sofisticado	Mirada prolongada a la zona afectada o presentar conductas repetitivas de exploración.
Prosocial	
1- Ausente	No se presenta ninguna conducta de este orden.
2- Leve	Un único contacto físico o una sola vocalización
3-Moderado	Contacto físico de 3 a 5 s o vocalizaciones repetidas
4-Prolongado	Contacto físico o vocalizaciones prolongadas por más de 5s

Tabla 4.

Comportamientos del niño incluidos en la micro codificación para cada componente de la empatía.

Comportamiento	Definición
Preocupación afectiva	
Expresión seria	Fruncir el ceño o fruncir labios
Expresión triste	Subir el ceño, bajar las cejas y los costados de la boca
Inmovilidad	Quietud sostenida por 3 segundos.
Vocalizaciones de preocupación	Vocalización negativa (no de juego) que refleja un grado de malestar o angustia.
Inquisitividad	
Mirada al rostro de la madre	Mirar hacia el rostro de la madre
Mirada a la zona dañada	Mirar a la mano que la madre se pincha
Mirada al objeto	Mirar al objeto que ocasiona el dolor
Explorar la zona dañada en su cuerpo	Tocar u observar su propia mano
Vocalización inquisitiva	Vocalizar con entonación de pregunta
Prosocial	
Intentos de consuelo	Tocar afectivamente (abrazos, caricias, besos)
Intentos de ayuda	Ofrecer a la madre otro objeto para jugar o llamar su atención. Interrumpir la acción que esté realizando su madre.
Vocalizaciones prosociales	Vocalizar durante eventos de tacto afectivo o intentos de ayuda

Nota: Se registra duración y frecuencia de cada conducta

4.4 Modelo de interacción madre-hijo

La sincronía bio-comportamental se evaluó en una interacción de tres minutos de juego libre entre la madre y el hijo, en el propio hogar de las participantes. Durante la interacción se realiza el registro de comportamientos (su secuencia, frecuencia y duración) y de frecuencia cardíaca de ambos integrantes. Este paradigma ha sido ampliamente utilizado en la literatura (Dolev et al., 2009; Feldman, 2007b; Flick y McSweeney, 1987; Harrist et al., 1994). En el encuentro se le solicita a la madre que juegue con su hijo y un set de juguetes, como lo haría habitualmente. El set de juguetes es proporcionado por el investigador, y los juguetes son seleccionados de acuerdo a la edad de los niños (p. ej. Torre de Londres, libro con sonidos, osito de peluche, auto, etc). Se registran audio y video durante los tres minutos de interacción para su posterior análisis.

4.4.1 Codificación de los comportamientos de interacción

Se realiza una microcodificación, por cuadro de imagen, de la interacción durante la fase de juego libre. Para ello se tomó como base el esquema de codificación propuesto por Feldman (2002), empleado en diversos estudios (Feldman, 2007c; Feldman et al., 2010; Feldman y Eidelman, 2004; Granat et al., 2017). Esta codificación identifica comportamientos implicados en tres canales de comunicación: vocal, visual y afectivo para ambos miembros de la díada. Dos evaluadores, previamente entrenados con 4 videos de diadas piloto, realizaron la codificación de los comportamientos, el registro de secuencia, duración y frecuencia.

Canal de comunicación visual. Este canal se compone de cuatro conductas: mirada al rostro del otro (incluyendo mirar en la dirección del rostro aunque el otro individuo se encuentre mirando en otra dirección); mirada a los juguetes del set (incluyendo el propio

canasto que los contiene); mirada sin foco en la escena (se miran juguetes que no son del set o otros elementos de la habitación) y atención conjunta (ambos miembros de la díada se encuentran mirando el mismo objeto).

Canal de comunicación vocal. Este canal incluye: vocalizaciones positivas, que en la madre consisten en felicitaciones, aprobación, risas y hablar con tono maternal (*motherese*, en inglés) y, en el niño, de palabras y balbuceos con tono alegre y risas; vocalizaciones neutras, definidas únicamente para la madre (dirigirse al niño como si fuera mayor); y vocalizaciones negativas, que incluyen regaños e imposiciones por parte de la madre, y llantos y quejas por parte del niño.

Canal de comunicación afectiva: Este canal consiste de respuestas positivas como besos, caricias, abrazos, y expresiones faciales que denotan emociones positivas (alegría, ternura, sonrisas); respuestas negativas, como expresión de disgusto, desaprobación o enfado (ceño o boca fruncida) para la madre, y, en el caso del niño, alejar objetos en forma violenta, sacudir extremidades en señal de rechazo o protesta, y expresiones de enfado (ceño o boca fruncida). Además, para el niño se codificó la conducta de juego cuando hace partícipe a la madre del mismo y cuando juega con un objeto que ella le indica, de forma separada.

Tabla 5.

Comportamientos del niño y la madre incluidos en la micro codificación durante la interacción de juego.

Canal	Comportamiento	Definición	
		Madre	Hijo
Visual	Mirar a la cara del otro		
	Mirar a los objetos de la canasta	Mirar cualquier objeto que haya salido de la canasta	=
	Atención Conjunta	Mirar en simultáneo con el otro el mismo objeto	=
Vocal	Vocalizar positivamente	Motherese, felicitaciones y/o risas	Balbucesos, arrullos, risas
	Vocalizar negativa mente	Rezongar o imponer de manera brusca	Berrinches, sollozos
	Vocalizar de manera neutral	Hablar con el niño como si éste fuera un adulto	NC
Afectivo	Respuesta positiva	Tocar afectivamente al niño (abrazos, caricias, besos) y expresar alegría o ternura.	
	Respuesta negativa	Expresar disgusto, desaprobación o enfado (ceño o boca fruncida)	Alejar objetos en forma violenta, señales de rechazo o protesta y expresiones de enfado (ceño o boca fruncida).
	Juego	NC	Hacer participe a la madre del juego o juega con objeto que la madre le indica

=: Misma definición; NC: No codificado. Se registra duración y frecuencia de cada conducta

4.4.2 Codificación de sincronía madre-hijo en la interacción

De los comportamientos codificados se seleccionó la atención conjunta (AC) y el juego (J) como eventos que reflejan sincronía entre ambos miembros de la díada por su propia definición (ver Tabla 6).

Atención conjunta (AC): Hace referencia a la habilidad de coordinar la atención hacia un objeto de interés con otra persona (Scaife y Bruner, 1975). La capacidad del niño de coordinar la atención a juguetes y objetos con otra persona señala la aparición de habilidades precursoras a funciones cognitivas y lingüísticas más avanzadas (Bakeman y Adamson, 1984; Sugarman, 1984). En este trabajo la AC se midió como el tiempo durante el cuál ambos miembros de la díada están observando el mismo objeto.

Juego (J): Es una actividad placentera presente en varias especies, que colabora en la maduración de habilidades motoras, sociales y cognitivas y en el control emocional de los infantes (Eberle, 2014; Panksepp et al, 1984). Cuando el J se realiza entre los miembros de una díada, se observa una secuencia temporal en la que se alternan las conductas del adulto y del niño (Feldman, 2007c). Este comportamiento se cuantificó sumando el tiempo que el niño pasa realizando conductas de juego con un objeto que la madre le señaló, y el tiempo que el niño se encuentra haciendo partícipe a la madre de la actividad de juego.

A partir del esquema de codificación se construyeron otras tres variables que reflejan sincronía: diálogo (D), índice de respuesta vocal (IRV) y mirada mutua (MM). La interacción vocal entre la madre y el niño es considerada un bloque fundamental en el desarrollo temprano (Bruner, 1975). En estas “protoconversaciones” preverbales los niños muestran un sentido del ritmo y un interés en la intención detrás de los sonidos de la madre (Reddy, 2008),

e interiorizan reglas del diálogo como la toma de turnos (Bloom et al., 1987). La MM es una variable que define el marco para el relacionamiento social y contribuye al desarrollo cognitivo (Feldman et al., 2011b). La sincronía en la mirada es fundamental para que la interacción madre-hijo pase de ser una mera respuesta a la conducta del otro a una comunicación espontánea y recíproca (Kaye y Fogel, 1980). El D se determinó como una secuencia de vocalizaciones sujetas a criterios utilizados por estudios previos (Domínguez et al., 2016; Gratier et al., 2015; Nguyen et al., 2021). El IRV se computó como probabilidad condicional (probabilidad de que el niño exprese el comportamiento X cuando la madre expresa el comportamiento Y).

Diálogo: Esta variable es entendida como el tiempo en el cual madre e hijo establecen un intercambio de vocalizaciones. Para la codificación de este intercambio se establecieron los siguientes criterios:

1. Se consideraron las vocalizaciones positivas del niño y las vocalizaciones positivas y neutrales de la madre.
2. Una vocalización (ya sea de la madre o del niño) se define como la producción de un sonido vocal por parte de uno de los integrantes de la díada. Las vocalizaciones de un mismo interlocutor que incluyan una pausa (silencio) mayor a 300 ms se codifican como dos vocalizaciones sucesivas.
3. Las vocalizaciones alternas entre madre e hijo se definen como vocalizaciones separadas por silencios (pausa de diálogo) menores a 5000 ms. Un diálogo ocurre cuando existe una secuencia de dos o más vocalizaciones alternas.
4. La duración de un diálogo se determina desde el inicio de la primera vocalización presente en la secuencia hasta el final de la última vocalización de ese diálogo, incluyendo las pausas de diálogo.

5. El tiempo de diálogo total se define como la sumatoria de la duración de todos los diálogos realizados por una diada durante la interacción de juego libre.

Índice de respuesta vocal (IRV): Es una medida de respuesta vocal del niño. Se determinó el número de vocalizaciones (positivas) del niño en respuesta a las vocalizaciones de la madre (positivas o neutrales, en un intervalo menor a 10s). Luego se calculó el índice como:

$$IRV = \frac{N^{\circ} \text{ de vocalizaciones que el niño le responde a la madre}}{N^{\circ} \text{ total de vocalizaciones que realiza la madre}}$$

Mirada mutua (MM): se define como el tiempo en que el niño mira a la madre mientras ésta mira al niño. Se calcula como el solapamiento de la conducta *mirada al otro* expresada simultáneamente por ambos.

4.4.3. Análisis de estructura y secuencia de la interacción

Para cada diada se determinó la probabilidad de que el niño inicie los eventos de sincronía madre-hijo calculando el cociente entre el número de eventos iniciados por el niño y el número total de eventos para cada comportamiento: $P(B|A) = P(B \cap A) / P(A)$, siendo A la frecuencia de atención conjunta, mirada mutua, diálogo o juego y B la frecuencia del comportamiento del niño que inicia cada evento sincrónico (ver Tabla 6). Si la frecuencia relativa es mayor a 0.5 se considera que el niño lidera el comportamiento en cuestión. Si es menor al 0.5 se considera que es la madre quien lidera en esa diada.

Tabla 6.

Eventos de sincronía y comportamientos que los inician

A	B*
Atención conjunta	Mirada a objetos de la canasta por parte del niño
Mirada Mutua	Mirada a la cara de la madre
Diálogo	Vocalización positiva del niño
Juego	El niño hace partícipe a la madre

*Comportamientos que realiza el niño y que inician la sincronía (comportamiento A)

Asimismo se realizó un análisis secuencial por ventana de tiempo (Yoder y Tapp, 2004) para AC y MM en los 10s previos y posteriores al evento. Estas sincronías fueron tomadas como eventos focales por presentar la mayor duración y mayor frecuencia respectivamente en relación a los demás comportamientos sincrónicos, para ambos grupos. Los comportamientos analizados en torno a AC fueron: i) Vocalizaciones positivas de la madre y ii) Juego con objeto que la madre señala; en tanto para MM se analizó i) Vocalizaciones positivas de la madre y ii) Niño hace partícipe a la madre.

Se analizó la duración de los comportamientos sincrónicos para cada minuto de interacción, a lo largo del tiempo de la interacción de juego. Para ello se definieron tres segmentos de interacción (cada uno de 1 min de duración) y se calculó, para cada uno de ellos el tiempo que madre e hijo exhiben sincronía comportamental (juego, mirada mutua, atención conjunta y tiempo de diálogo), en ambos grupos etarios.

4.4.4 Registro del ritmo cardíaco

Se registró el ritmo cardíaco de la madre y el niño durante los tres minutos de interacción. Para el registro se utilizaron dos monitores portables (Bioharness™ 3 Real-Time Portable Physiological Monitoring, Zephyr Technology©, Annapolis, MD, USA; frecuencia de muestreo 250 Hz) (Johnstone et al., 2012) que se fijan al torso del participante mediante una banda ajustable con electrodos. Este dispositivo no es invasivo y permite registrar el ECG sin impedir el libre movimiento del niño y la madre. Los relojes internos de los monitores fueron sincronizados entre sí y con el reloj de la cámara utilizada en el registro.

La señal de ECG obtenida mediante el Bioharness fue procesada utilizando el paquete Neurokit de Python para análisis de medidas neurofisiológicas (Makowski et al., 2021). Se aplicaron filtros para remover artefactos generados en la medición o el movimiento del sujeto, incluyendo a un filtro paso alto con una frecuencia de 0.5 to 0.6 Hz para evitar el desplazamiento en la línea de base, y un filtro de paso bajo con una frecuencia de 100 Hz para remover el ruido producido por actividad muscular (Kher, 2019). En la señal filtrada se identificaron las ondas R y se calcularon los intervalos entre latidos (IBIs) como la diferencia de tiempo entre dos ondas R. La serie temporal de IBIs fue escaneada visualmente para identificar valores atípicos, considerando que los infantes tienen IBIs más breves que los adultos. Todos los valores fuera del rango de 300 a 600 milisegundos para los niños (Hartman y Cheifetz, 2011; Leduc y Wood, 2000), y 400 a 1000 para los adultos (Coumel et al., 1994; Nunan et al., 2010). En ninguno de los registros las arritmias y los valores atípicos superaron el 4% del total de datos.

4.5 Fiabilidad de la codificación

Para establecer la fiabilidad de la codificación, la mitad de las grabaciones del modelo de empatía y la interacción de juego libre, elegidas al azar para ambas edades, fueron puntuadas por un segundo codificador que no conocía los propósitos del estudio ni la edad de los niños. La concordancia entre codificadores, medida mediante el kappa de Cohen, tuvo una media de 0.82 para la empatía y 0.78 para la interacción; y nunca fue inferior a 0.5, lo que puede considerarse una concordancia sustancial (McHugh, 2012).

4.6 Estados afectivos y empatía de la madre

Para la evaluación de la sintomatología depresiva, ansiedad de rasgo y empatía de la madre se utilizaron los siguientes cuestionarios:

Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS. Cox et al., 1987). EPDS es un instrumento de 10 ítems, de libre acceso, ampliamente utilizado para evaluar la depresión postnatal materna. También se ha encontrado que tiene una validez satisfactoria entre las mujeres fuera del periodo postnatal (Cox et al., 1996; Eberhard-Gran et al., 2002). De hecho, dentro de los estudios que exploran aspectos de la maternidad y el vínculo con el hijo, es el instrumento más utilizado (Cost et al., 2016; Szekely et al., 2021). Por ejemplo, tanto el proyecto (MAVAN), que cuenta con una cohorte de 600 diadas, (O'Donnell et al., 2014) como la investigación realizada por el Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development (Putnick et al., 2020), que abarca una cohorte de 5000 madres, evalúan la sintomatología depresiva con el EPDS incluso hasta los 36 meses de edad. Su sensibilidad y validez han sido probadas en países latinoamericanos y de habla hispana (p. ej. Alvarado et al., 2015; García-Esteve et al., 2003; Terrén et al., 2003; Vega-Dienstmaier et al., 2002). En este estudio se utilizó una versión en español desarrollada por la Universidad de

Iowa, basada en traducciones y validaciones previas. Esta versión ha sido empleada en estudios anteriores con poblaciones hispano-parlantes (Ferreira et al., 2018; Hartley et al., 2014). Para la recolección de datos, se solicitó a las madres elegir entre las opciones dadas, aquellas que mejor describían cómo se sentían durante la semana anterior. Cada pregunta se puntúa de 0 a 3, lo que da como resultado un rango de 0 a 30. En este estudio se tomó como punto de corte un puntaje mayor a 10 como indicativo de un nivel menor de sintomatología depresiva (Cox et al., 1987).

State-Trait Anxiety Inventory (STAI. Spielberger, 1983). El STAI es una medida de autorreporte que comprende 40 ítems para evaluar la ansiedad de estado y de rasgo, con 20 ítems en cada subescala. En este estudio sólo se utilizó la escala de 20 ítems para la ansiedad rasgo, en la que las madres califican cómo se sienten en general con respecto a cada ítem (p. ej. preocupada o calma). Las participantes respondieron utilizando una escala de Likert que va de 1 (casi nunca) a 4 (casi siempre). Aquí se utilizó una versión en español validada para países latinoamericanos (Arias-Galicia, 1990; Rojas-Carrasco, 2010; Ferreira et al., 2018). Según lo recomendado por los autores del cuestionario, puntuaciones entre 40 y 59 indican un nivel moderado de ansiedad (Spielberger, 1983).

Empathy Quotient (EQ. Baron-Cohen y Wheelwright, 2004). El EQ es una medida de autoreporte de 40 ítems que evalúa los rasgos empáticos, incluyendo la empatía cognitiva, la reactividad emocional y las habilidades sociales. Este cuestionario permite obtener un valor único de empatía, y presenta una adecuada fiabilidad test-retest y validez concurrente con medidas adicionales de empatía (Lawrence et al., 2004). En este trabajo se utilizó la versión validada en español de Redondo y Herrero-Fernández (2018). El instrumento otorga un puntaje entre 0 a 140, que corresponden con el nivel de empatía más bajo y más alto respectivamente (Baron-Cohen y Wheelwright, 2004).

4.7 Análisis estadístico

Los datos se expresaron como medianas y rangos semi-intercuartiles (RSIQ) y se compararon con pruebas no paramétricas dado que no siguieron una distribución normal (Kolmogorov-Smirnov test, $p < 0.05$) ni cumplieron el supuesto de homocedasticidad. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software abierto R Studio.

Las comparaciones de las respuestas empáticas entre edades se realizaron utilizando la prueba U de Mann-Whitney por tratarse de grupos independientes mientras que la comparación entre fases se realizó mediante la prueba de rango de signos de Wilcoxon tanto para el análisis de la escala de 4 puntos como para el análisis de las micro codificaciones.

Las comparaciones de los comportamientos de sincronía (atención conjunta, mirada mutua, diálogo, IVR y juego) entre edades se realizaron utilizando la prueba U de Mann-Whitney. Para comparar el número de díadas en los que el niño lidera (inicia con una probabilidad mayor a 0.5) los eventos de sincronía y el número de díadas en los que la madre lidera, se utilizó la prueba Binomial con corrección de Yates, para cada grupo. Las comparaciones del número de díadas en las que la madre lidera, entre grupos etarios, se realizó mediante el test de Fisher. Para analizar si existen diferencias en el número de inicios/número total de eventos que realizan los niños de acuerdo a su edad, se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney.

En el estudio de la secuencia de cada grupo, las probabilidades obtenidas del análisis secuencial por ventana de tiempo se analizaron estadísticamente contra la probabilidad esperada utilizando un test Binomial. La probabilidad esperada se calculó como el cociente entre la suma del número de conductas y el número total de eventos focales para cada ventana temporal.

Se calculó el tiempo que madre e hijo expresan sincronía comportamental en la prueba de interacción. Para ello se definieron tres segmentos de interacción (cada uno de 1 min de duración) y se calculó, para cada uno de ellos, el tiempo que pasan en sincronía comportamental, en ambos grupos etéreos. Para estas comparaciones se utilizó la prueba de Friedman seguida de la prueba rango de signos de Wilcoxon.

No se utilizaron métodos de comparación estadística para la sincronía del ritmo cardíaco dado que sólo se completaron 4 registros (dos correspondientes a diadas con hijos grandes y otros dos a diadas con hijos chicos), sino que se realizó un análisis cualitativo de cada diada. Se utilizó la correlación de Pearson para detectar posibles asociaciones entre los IBIs del niño y de la madre en tres segmentos de 60 seg.

Para explorar la correlación entre los comportamientos de la interacción madre-hijo y la expresión de las respuestas empáticas se utilizaron los datos de empatía extraídos con el JW. Se seleccionó una conducta por componente (afectivo: expresión seria; inquisitivo: mirada a la cara de la madre; prosocial: intentos de distraer o ayudar a la madre) dado que estas conductas fueron expresadas durante más tiempo en los dos grupos.

Para explorar la asociación entre la sincronía bio-comportamental, sintomatología depresiva, ansiedad de rasgo y empatía de la madre con las conductas empáticas de los niños se utilizó la prueba de correlación de Kendall y se corrigió con el método de Benjamini-Hochberg para cada grupo etéreo. Este método controla la tasa de falsos positivos (FDR, en inglés) a través de una modificación de la corrección de Bonferroni y resulta menos conservador que Bonferroni y más apropiado para medidas de carácter fisiológico o comportamental en muestras pequeñas (Benjamini y Hochberg, 1995)

5. Resultados

5.1 Comportamientos empáticos

5.1.1 Componentes de empatía en una escala de cuatro puntos (Zahn Waxler et al., 1992b), en las dos fases del modelo

Como se muestra en la Figura 5, las comparaciones por edad indican que los niños más pequeños presentaron una puntuación más baja de comportamiento prosocial respecto a los mayores durante la fase de recuperación ($U=27$; $p=0.076$; prueba U de Mann-Whitney), aunque esta diferencia no fue significativa.

En la comparación entre fases, la preocupación afectiva presentó una fuerte tendencia a ser mayor en la fase de dolor respecto a la de recuperación en los niños más grandes ($W=32$; $p=0.066$; prueba de rangos con signo de Wilcoxon). Además, los niños grandes mostraron un aumento significativo en el comportamiento prosocial durante la fase de recuperación respecto a la fase de dolor ($W=34$; $p=0.027$).

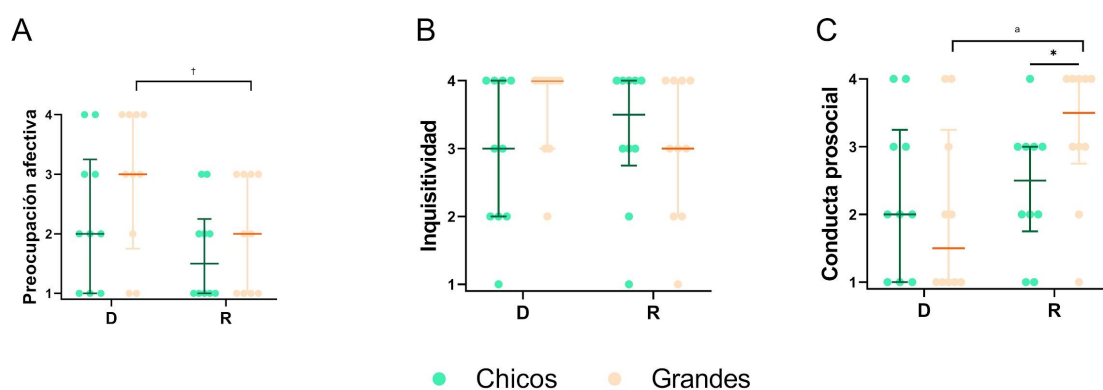


Figura 5. Medianas (RIQ) del valor de los componentes de la respuesta empática de niños chicos (verde) y grandes (rosado). Los tres componentes A: Preocupación afectiva, B: Inquisitividad, C: Comportamiento prosocial fueron codificados utilizando una escala de 4 puntos (Zahn Waxler et al.,

1992b). La comparación entre edades se realizó mediante una prueba U de Mann-Whitney (* $p < 0.05$), y entre fases mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon (^a $p < 0.05$; [†] $p < 0.08$).

5.1.2 Comportamientos empáticos por micro-codificación

Las Figuras 6, 7 y 8 muestran la duración de cada comportamiento que integra los componentes de la empatía (preocupación afectiva, inquisitividad y conductas prosociales respectivamente), mediante un análisis de micro-codificación cuadro a cuadro para cada video (véase métodos), en la fase de dolor y de recuperación.

5.1.2.1 Comparaciones entre grupos etarios

Durante la fase de dolor, los niños más chicos pasaron menos tiempo realizando conductas de preocupación afectiva y de inquisitividad que el que exhibieron los grandes (Expresión triste: $p=0.003$, $U=88$; Expresión seria: $p=0.002$, $U=89$; Mirada a la cara de la madre: $p=0.043$, $U=77$; Mirada al objeto: $p=0.023$, $U=80$; test de U de Mann-Whitney). Curiosamente, durante la fase de recuperación, los niños más pequeños pasaron más tiempo que los mayores realizando conductas incluidas en el componente afectivo (Expresión triste: $p=0.015$, $U=18$; Expresión seria: $p=0.002$, $U=10$; Inmovilidad: $p=0.039$; $U=30$; test de U de Mann-Whitney). Además, en esta fase, los niños más chicos pasaron menos tiempo realizando conductas de inquisitividad (mirada a la cara de la madre y el trompo) y prosociales (intentos de ayuda) en comparación con los niños grandes (Mirada a la cara de la madre: $p=0.043$, $U=77$; Mirada al objeto: $p=0.033$; $U=74$; Intentos de ayuda: $p=0.011$, $U=83$; test de U de Mann-Whitney; ver Figuras 6-8).

5.1.2.2. Comparaciones entre la fase de dolor y de recuperación

Como se muestra en las Figura 6, las comparaciones entre fases muestran que los niños más pequeños pasaron menos tiempo realizando comportamientos afectivos en la fase de dolor que en la fase de recuperación (Expresión triste: $p=0.047$, $W=47$; Expresión seria: $p=0.005$, $W=0.0$; test de Wilcoxon). Este grupo también mostró un mayor tiempo en algunas conductas de inquisitividad en la fase de dolor en comparación con la fase de recuperación (Mirada a la zona dañada: $p=0.015$, $W=43$; Búsqueda de información: $p=0.017$, $W=35$; test de Wilcoxon). Por el contrario, los niños mayores pasaron más tiempo en conductas afectivas en la fase de dolor que en la de recuperación (Expresión triste: $p=0.037$, $W=7.0$; Expresión seria: $p=0.009$, $W=2.0$; Inmovilidad: $p=0.018$, $W=28$; test de Wilcoxon). Este grupo dedicó más tiempo a algunas conductas de inquisitividad (mirar la cara de la madre y buscar información), y menor tiempo realizando intentos de consuelo y ayuda, en la fase de dolor respecto a la fase de recuperación (Mirada a la cara de la madre: $p=0.047$, $W=8.0$; Búsqueda de información: $p=0.037$, $W=48$; Intentos de consuelo: $p=0.046$, $W=1.0$; Intentos de ayuda: $p=0.008$, $W=0.0$; test de Wilcoxon; ver Figuras 6-8).

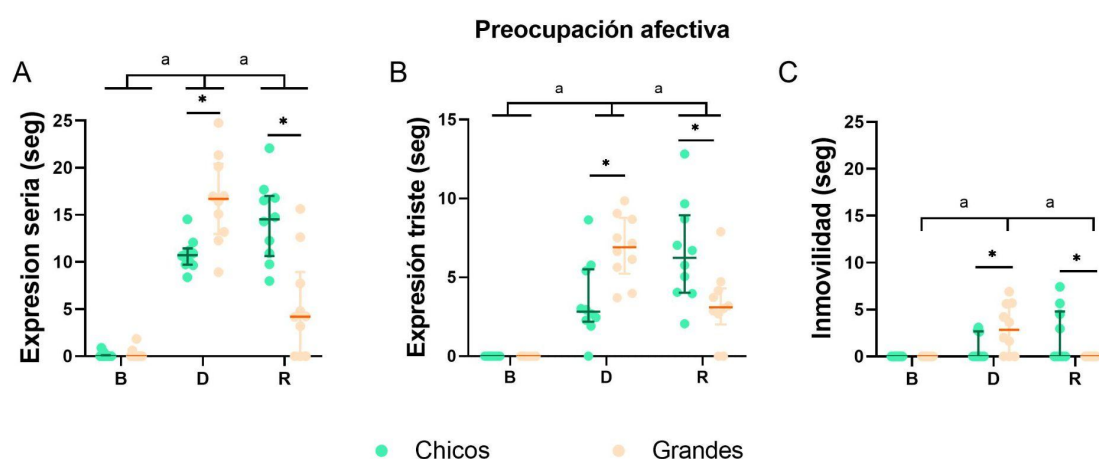


Figura 6. Medianas (RIQ) del tiempo realizando comportamientos relacionados a la preocupación afectiva durante las tres fases del modelo de simulación de dolor en niños chicos (verde) y grandes

(rosado). Las tres fases son basal (B), dolor (D) y recuperación (R). Las conductas son A: Expresión seria, B: Expresión triste, C: Inmovilidad. La comparación entre edades se realizó mediante una prueba U de Mann-Whitney (* $p < 0.05$), y entre fases mediante la prueba Friedman seguida de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon (^a $p < 0.05$).

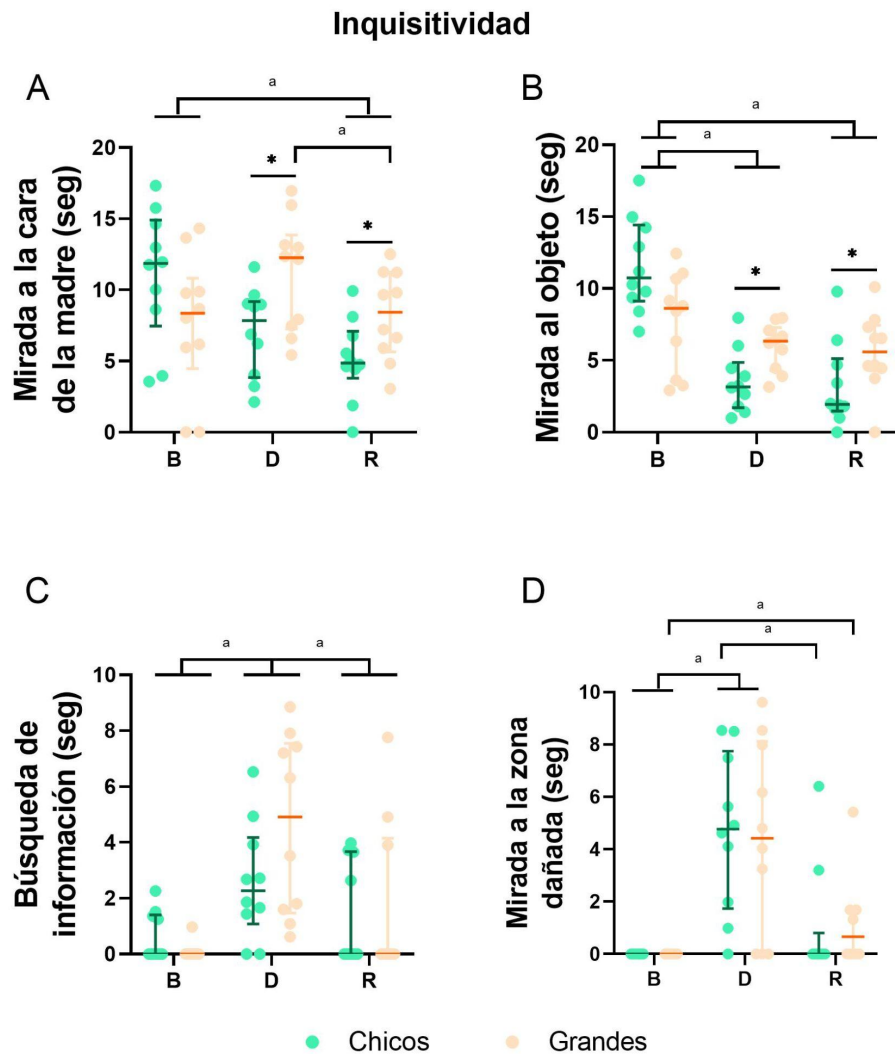


Figura 7. Medianas (RIQ) del tiempo realizando comportamientos relacionados a la preocupación afectiva durante las tres fases del modelo de simulación de dolor en niños chicos (verde) y grandes (rosado). Las tres fases son basal (B), dolor (D) y recuperación (R). Las conductas son A: Mirada a la cara de la madre, B: Mirada al objeto, C: Búsqueda de información, D: Mirada a la zona dañada. La comparación entre edades se realizó mediante una prueba U de Mann-Whitney (* $p < 0.05$), y entre fases mediante la prueba Friedman seguida de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon (^a $p < 0.05$).

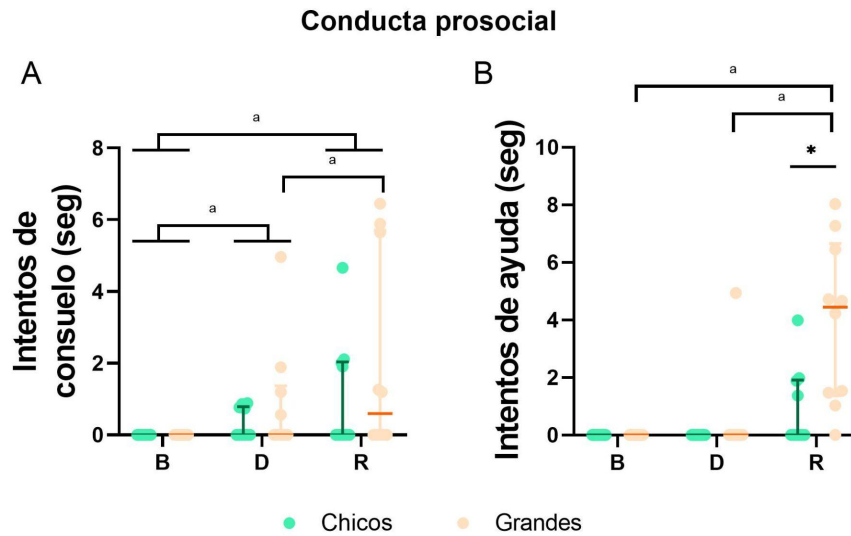


Figura 8. Medianas (RIQ) del tiempo realizando comportamientos relacionados a la preocupación afectiva durante las tres fases del modelo de simulación de dolor en niños chicos (verde) y grandes (rosado). Las tres fases son basal (B), dolor (D) y recuperación (R). Las conductas son A: Intentos de consuelo, B: Intentos de ayuda. La comparación entre edades se realizó mediante una prueba U de Mann-Whitney (* $p < 0.05$), y entre fases mediante la prueba Friedman seguida de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon (^a $p < 0.05$).

5.2. Sincronía madre-hijo durante la interacción

5.2.1. Sincronía madre-hijo.

Las comparaciones de sincronía comportamental durante la totalidad de los 3 min de juego libre se muestran en la Figura 9. Las comparaciones por edad indican que las diadas con niños chicos pasaron menos tiempo expresando atención conjunta (AC) y jugando (J), y mostraron una tendencia a pasar menos tiempo estableciendo diálogos (D) durante la interacción respecto a las diadas con niños más grandes (AC: $U=73$, $p=0.029$; J: $U=75$, $p=0.043$; D: $U=72$, $p=0.054$. U de Mann-Whitney). No se encontraron diferencias en el tiempo en que las diadas realizaron mirada mutua y el índice de vocalizaciones (ver cálculo

en métodos).

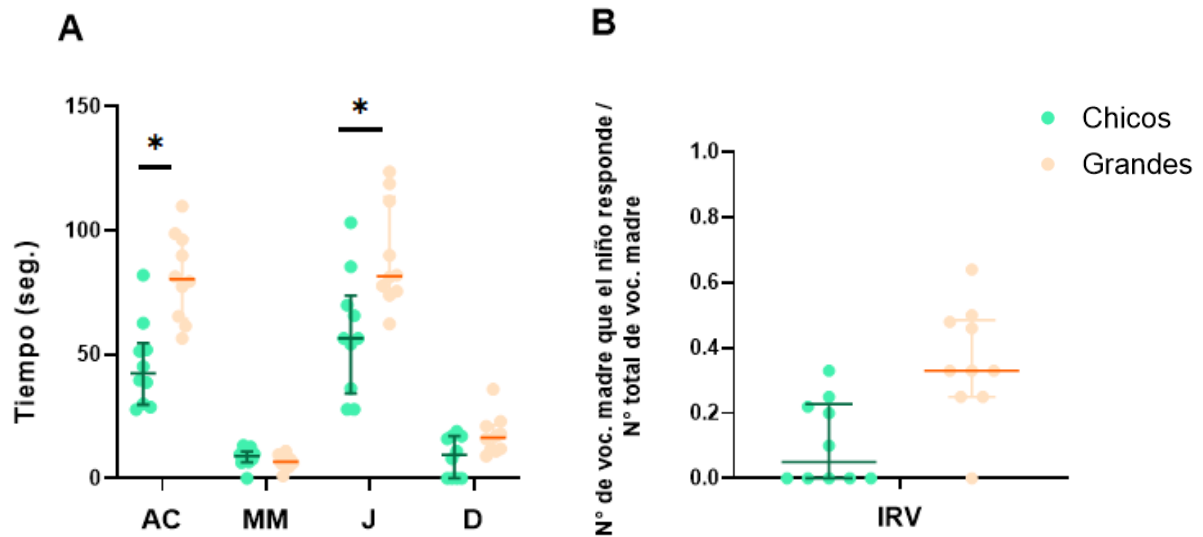


Figura 9. Medianas (RIQ) del tiempo realizando comportamientos sincrónicos durante la interacción libre de 3 min, en niños chicos (verde) y grandes (rosado). A: AC, atención conjunta; MM, mirada mutua; J, juego; D, diálogo. B: IRV, índice de respuestas vocales. * $p < 0.05$, $^{\dagger} p < 0.08$, Prueba U de Mann-Whitney.

5.2.2 Inicio de los eventos de sincronía

En casi la totalidad de las díadas, es la madre quien lidera (inicia los eventos con una probabilidad mayor a 0.5) los eventos de: atención conjunta (Chicos: Madre: 9/10 Hijo: 1/10, $\chi^2 = 4.9$, $p = 0.027$; Grandes: Madre: 10/10, Hijo: 0/10, $\chi^2 = 8.1$, $p = 0.004$; Prueba Binomial), mirada mutua (Chicos: Madre: 10/10, Hijo: 0/10, $\chi^2 = 8.1$, $p = 0.004$; Grandes: Madre: 10/10, Hijo: 0/10, $\chi^2 = 8.1$, $p = 0.004$, Prueba Binomial), diálogo (Chicos: Madre: 10/10, Hijo: 0/10, $\chi^2 = 8.1$, $p = 0.004$, Grandes: Madre: 9/10, Hijo: 1/10, $\chi^2 = 4.9$, $p = 0.027$, Prueba Binomial) y juego (Chicos: Madre: 10/10, Hijo: 0/10, $\chi^2 = 8.1$, $p = 0.004$; Grandes: Madre: 10/10, Hijo: 0/10, $\chi^2 = 8.1$, $p = 0.004$, Test Prueba Binomial). La comparación entre el número de díadas en las que la madre o el niño lidera los eventos no difirió entre edades para ninguna de las

variables de sincronía (AC: $p=0.47$; MM: $p=0.9$; D: $p=0.9$; J: $p=0.9$; Test de Fisher).

La comparación de los valores de eventos iniciados por el niño (calculados como número de eventos que el niño inicia /número total de eventos) muestra que los niños chicos inician significativamente más eventos de atención conjunta (Fig. 10A) y menos eventos de diálogo (Fig. 10B) que los grandes (AC: $U=4.5$, $p=0.000$; D: $U=78$, $p=0.034$, Prueba de U de Mann-Whitney). No se encontraron diferencias en los eventos de mirada mutua y juego iniciados por los niños de acuerdo a la edad.

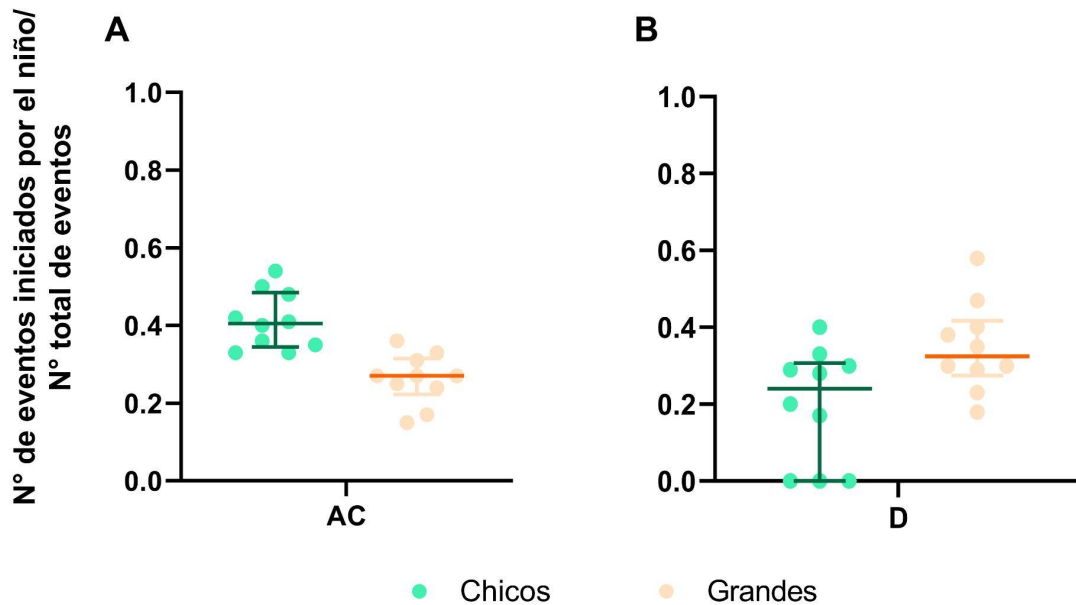


Figura 10. Medianas (RIQ) de la proporción de eventos de sincronía iniciados por el niño.

Cociente entre el número de eventos que inicia el niño y el total de eventos de atención conjunta (A) y diálogo (B) para niños chicos (verde) y grandes (rosado). AC, atención conjunta; D, diálogo, Prueba de U de Mann-Whitney. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

5.2.3 Estructura de la secuencia de los eventos de sincronía

El análisis secuencial para atención conjunta (Fig. 11) muestra que la probabilidad de que la madre vocalice aumentó dentro de los 5s anteriores al evento (Grandes: $Z=1.9$, $p=0.023$; Chicos: $Z=1.8$, $p=0.04$) mientras que la probabilidad de que el niño juegue con un objeto que la madre le indica se incrementa en los 5s posteriores al evento, para ambas edades (Grandes: $Z=2.3$, $p=0.009$; Chicos: $Z=2.1$, $p=0.01$). En el caso de los niños chicos, la probabilidad de este último comportamiento fue inferior a la esperada en el intervalo entre los 5 y 10 segundos anteriores al evento de atención conjunta ($Z= -1.7$, $p=0.04$). Por otra parte, para la mirada mutua, el análisis muestra que la probabilidad de que la madre vocalice también se incrementó en el intervalo de 5s antes del evento sincrónico, únicamente para los niños grandes ($Z=2.2$, $p=0.02$) (Fig. 12).

Por otra parte, el análisis por ventana de tiempo de la interacción muestra que tanto las díadas con niños chicos como las díadas con niños grandes pasan mayor tiempo en eventos de sincronía durante el último minuto de la interacción (Fig. 13).

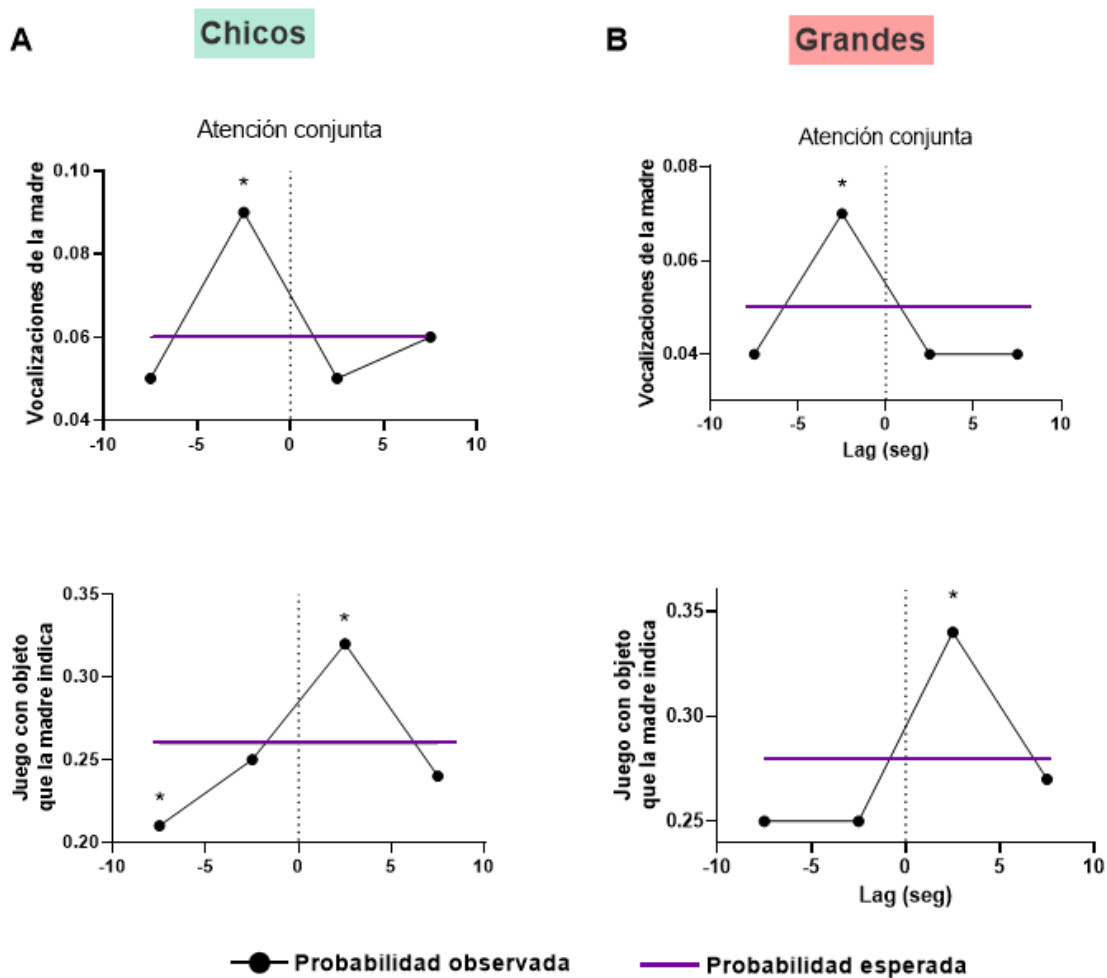


Figura 11. *Análisis secuencial por ventana de tiempo.* Se compara la probabilidad de aparición de un comportamiento en torno a un evento sincrónico en cuatro ventanas temporales de 5 segundos (dos previas y dos posteriores), con la probabilidad esperada de aparición del comportamiento en cada ventana. A: Probabilidad de vocalizaciones de la madre (izq) y de juego con objeto que la madre indica (der.) antes y después de un evento de atención conjunta para díadas con niños chicos. B: Probabilidad de vocalizaciones de la madre (izq) y de juego con objeto que la madre indica (der.) antes y después de un evento de atención conjunta para díadas con niños grandes. La comparación entre la probabilidad observada con la probabilidad esperada de aparición para cada ventana temporal fue realizada mediante una Prueba Binomial. * $p < 0.05$.

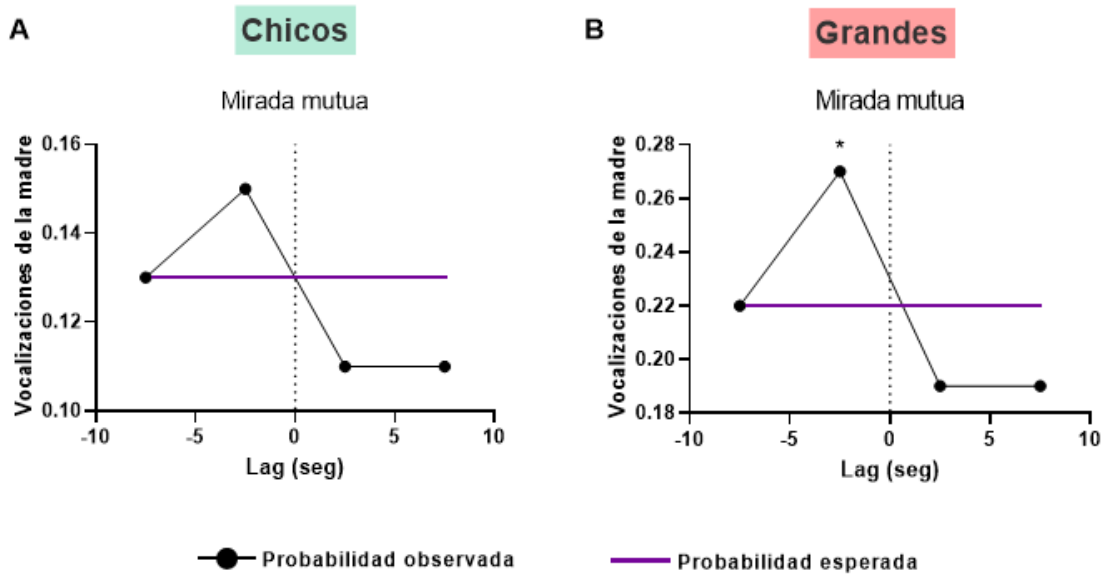


Figura 12. *Análisis secuencial por ventana de tiempo.* Se compara la probabilidad de aparición de un comportamiento en torno a un evento sincrónico en cuatro ventanas temporales de 5 segundos (dos previas y dos posteriores), con la probabilidad esperada de aparición del comportamiento en cada ventana. A: Probabilidad de vocalizaciones de la madre antes y después de un evento de mirada mutua para niños chicos. B: Probabilidad de vocalizaciones de la madre antes y después de un evento de mirada mutua para niños grandes.

* $p < 0.05$. Prueba Binomial.

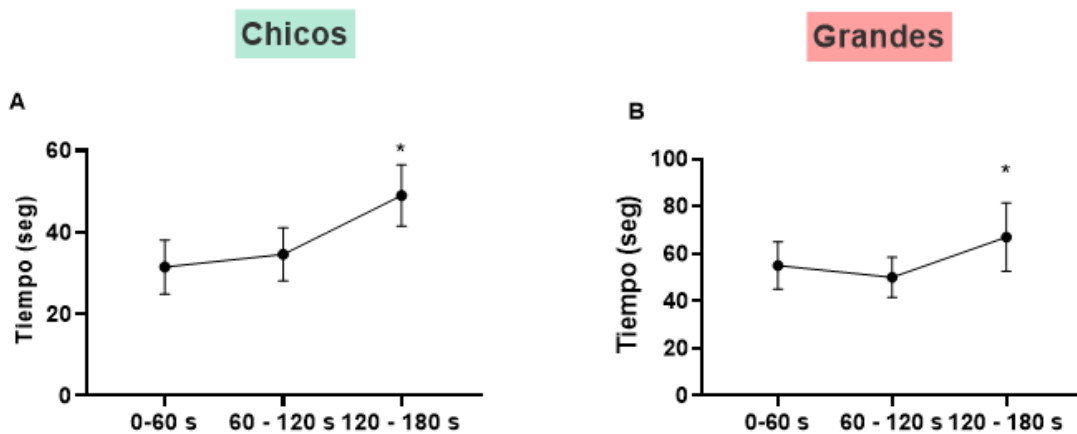


Figura 13. *Tiempo total en sincronía comportamental para cada minuto de interacción.*

Tiempo en eventos de sincronía comportamental (juego, mirada mutua, atención conjunta y tiempo de diálogo) en tres ventanas temporales de 60 segundos. A. diadas con niños chicos (izq) y B. diadas con niños grandes (der.). * $p < 0.05$ prueba de Friedman seguida de prueba de rangos de Wilcoxon. * $p < 0.05$ vs. 0-60 seg y vs. 60-120 seg para A y B.

5.2.4 Co-variación del ritmo cardíaco

La Figura 14 muestra, en los cuatro casos analizados, que el ritmo cardíaco de ambos miembros de la diada muestra una co-variación entre sí luego del minuto y medio de iniciada la interacción, en ambos grupos etarios. Este efecto es más notorio para las diadas con niños grandes. Los intervalos entre latidos de la madre y el hijo, de ambas edades, se correlacionan positivamente durante el último minuto de la interacción (Chicos: $r=0.44$, $p=0.00$; $r=0.39$ $p=0.01$. Grandes: $r=0.17$, $p=0.040$; $r=0.29$ $p=0.02$; Corr. de Pearson).

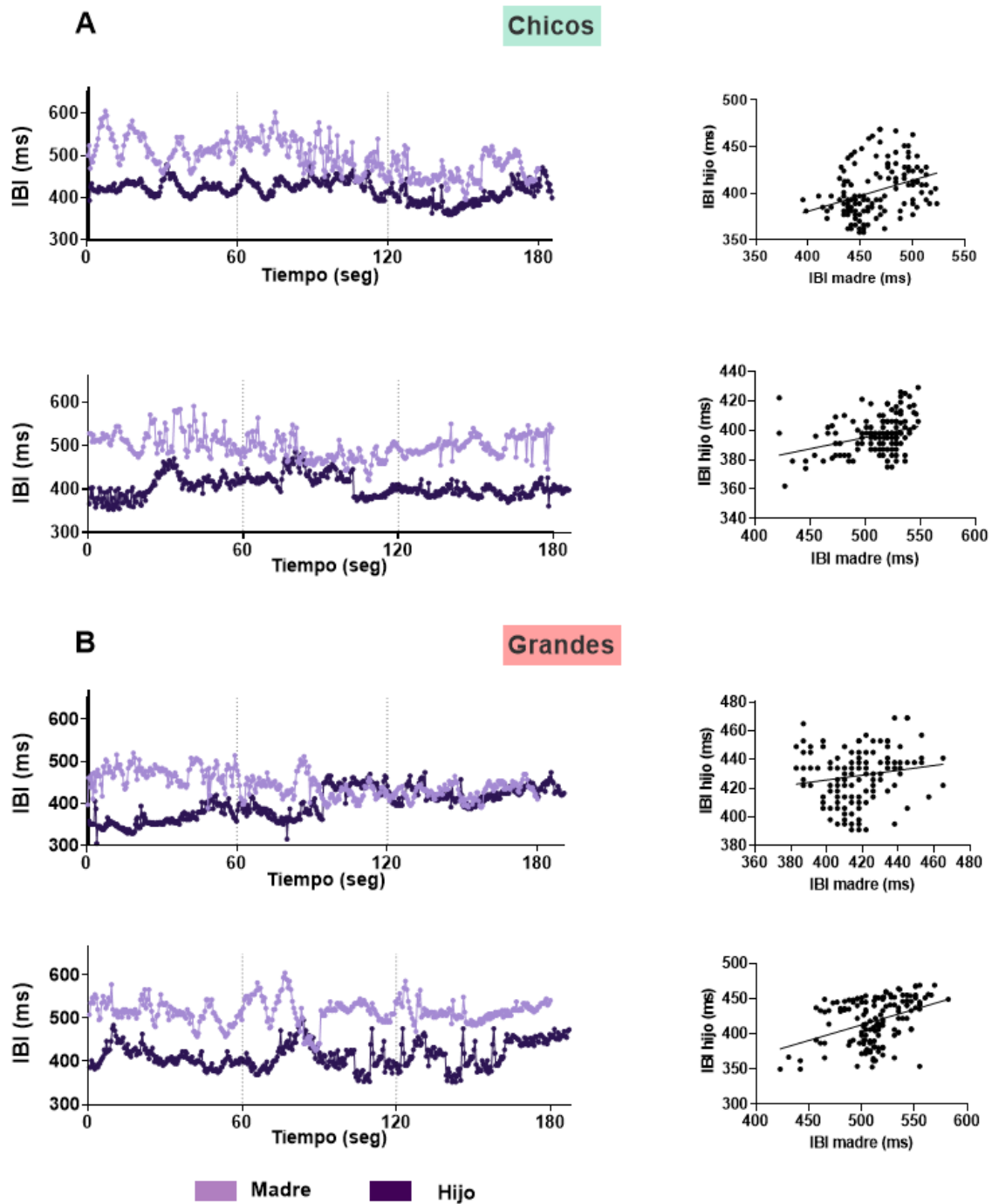


Figura 14. *Co-variación en el ritmo cardíaco durante la interacción de juego.* Gráfico de IBIs en función del tiempo (izq.) en tres ventanas temporales de 60 segundos para diadas madre-hijo y correlación entre IBIs de madre e hijo para el segmento 120-180 seg (der.) con A: niños chicos y B: niños grandes. Corr. de Pearson, $p < 0.05$ para todos los casos.

5.3. Asociación entre la sincronía comportamental, y el estado afectivo y empatía de la madre con las respuestas de empatía de los niños.

5.3.1. Asociación entre los comportamientos de sincronía en la interacción y las respuestas empáticas del niño.

La atención conjunta y duración del diálogo se correlacionaron positivamente con comportamientos empáticos de los niños únicamente durante la fase de recuperación. Estas conductas están incluidas en el componente inquisitivo y prosocial respectivamente. Para ambos grupos etarios se encontró una asociación positiva entre el tiempo de atención conjunta durante el juego libre y la duración de la mirada a la cara de la madre en la fase de recuperación del modelo de empatía (Chicos: $\text{Tau}=0.721$, $p=0.01$; Grandes: $\text{Tau}=0.638$, $p=0.02$ corr. Kendall.). También en esta fase, para los niños grandes, la duración del diálogo se correlacionó positivamente con el tiempo en que los niños pasaron realizando intentos de distraer a la madre de la situación de malestar ($\text{Tau}=0.854$, $p=0.001$, corr. Kendall) (Fig. 15). El resto de las medidas de sincronía diádica analizadas no se correlacionaron con las conductas empáticas.

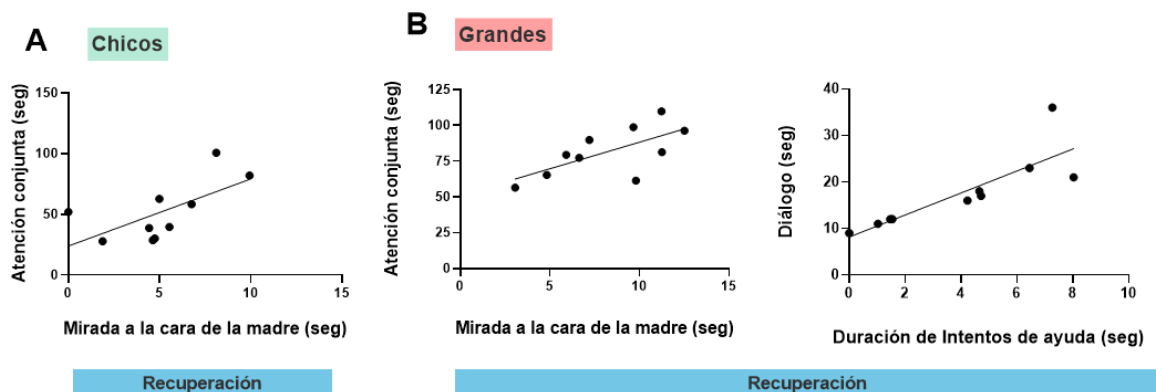


Figura 15. Correlaciones entre comportamientos de la interacción y empatía de los niños. En la fase de recuperación: A: Niños chicos. Correlación entre atención conjunta y mirada a la cara de la madre ($R^2=0.469$). B: Niños grandes. Correlación entre atención conjunta y mirada a la cara de la madre

($R^2=0.551$; izq.); y correlación entre diálogo e intentos de consolar a la madre ($R^2=0.709$; der.). Correlación de Kendall; $p < 0.05$.

5.3.2 Estado afectivo de la madre y su empatía de rasgo

La Tabla 7 muestra las puntuaciones de sintomatología depresiva, ansiedad y empatía de rasgo de las madres. Las madres mostraron niveles de ansiedad bajo, a excepción de tres que obtuvieron puntuaciones entre 40 y 50, indicando niveles de ansiedad moderados (una en el grupo A: madres de niños pequeños, y dos en el B: madres de niños mayores). Todas las madres reportaron niveles inferiores al puntaje de corte para la sintomatología depresiva, y presentaron altos niveles de empatía. No se encontraron diferencias significativas entre las madres de ambos grupos.

Tabla 7.

Ansiedad de rasgo, sintomatología depresiva y empatía materna.

Variable	M (SE)	
	A	B
Sintomatología depresiva (EPDS)	7.2 (0.8)	5.5 (0.5)
Ansiedad de rasgo (STAI-T)	36.0 (2.9)	31.0 (1.4)
Empatía (EQ)	112.0 (2.9)	107.0 (2.0)

Datos expresados en medias (error estándar).

A vs B, $p > 0.05$, Test de Mann-Whitney.

5.3.3. Asociación entre la ansiedad de rasgo, sintomatología depresiva y empatía de las madres y las respuestas de empatía de los niños

Como se muestra en la Figura 16, el tiempo dedicado a la expresión seria, una conducta incluida en el componente de preocupación afectiva, se correlacionó negativamente con los valores de ansiedad de rasgo de la madre durante la fase de dolor, en los niños chicos ($r=-0.79$, $p=0.012$; Corr. Spearman) (Fig. 16A). Además, en esta fase, la duración en la mirada al rostro de la madre -una conducta de del componente inquisitivo- se correlacionó positivamente con los valores de ansiedad rasgo en los niños más grandes ($r=0.66$, $p=0.036$). Para este mismo grupo, se encontró una correlación negativa entre este estado afectivo y el tiempo invertido en intentos de distraer a la madre de la situación, durante la fase de recuperación ($r=-0.94$, $p=0.002$) (Fig. 16B).

La sintomatología depresiva materna no se correlacionó significativamente con las conductas empáticas evaluadas ($p=ns$ para todas las correlaciones). Para la empatía de la madre, se encontró una tendencia positiva con el tiempo en que los niños pasan realizando comportamientos de consuelo (componente prosocial) durante la fase de recuperación, en niños grandes ($p=0.06$).

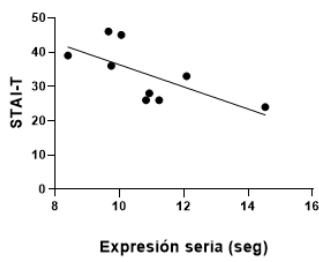
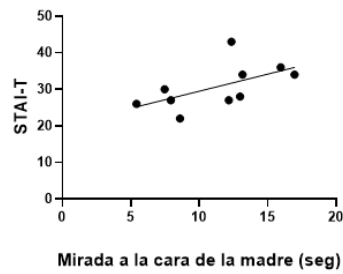
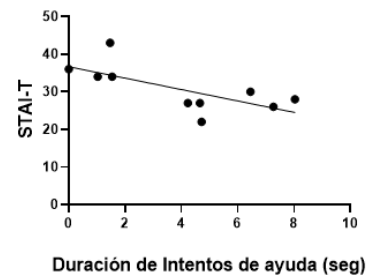
A Chicos**Dolor****B Grandes****Dolor****Recuperación**

Figura 16. *Correlaciones entre la ansiedad de rasgo y los comportamientos empáticos de los niños.*

A: Niños chicos. Correlación entre la ansiedad de rasgo de la madre y el tiempo de expresión seria ($R^2=0.556$). B: Niños grandes. Correlación de la ansiedad de rasgo de la madre con la mirada a la cara de la madre ($R^2=0.498$; izq.); y el tiempo de duración de los intentos de ayudar a la madre ($R^2=0.488$; der.). Correlación de Spearman, $p < 0.05$.

6. Discusión

En este trabajo aportamos evidencia de la presencia temprana, en niños de 11 meses, de los tres componentes empáticos (afectivo, inquisitivo y prosocial) hacia el dolor simulado de la madre. Además, este trabajo muestra, por primera vez, que las respuestas varían en las dos fases del modelo de dolor fingido y que esta dinámica difiere de acuerdo a la edad de los niños. Por otra parte, en los cuatro tipos de sincronía diádica (atención conjunta, mirada mutua, diálogo y juego) descriptos durante una interacción de juego libre encontramos que fue la madre quien lideró el inicio, en ambos grupos etarios. Además, a través del análisis de la secuencia temporal de atención conjunta, mostramos que las vocalizaciones de la madre antecedieron la atención conjunta, mientras que la conducta del niño de jugar con un objeto que la madre le indica la precedió, para ambas edades. Por otra parte, las vocalizaciones de la madre antecedieron los eventos de mirada mutua en los niños grandes. Además, encontramos una correlación positiva entre los IBIs de ambos miembros de la diada, durante el último minuto de la interacción, en ambos grupos etarios. En esta misma ventana de tiempo, tanto los niños chicos como los grandes pasaron más tiempo en sincronía comportamental.

Finalmente, en este trabajo documentamos una asociación entre las sincronías diádicas y el componente cognitivo de las respuestas empáticas de ambos grupos de niños, y el componente motivacional de los niños grandes. Asimismo, encontramos que la ansiedad de rasgo materna se correlacionó con distintos comportamientos de la respuesta empática, que varió de acuerdo a la edad de los niños y al comportamiento en cuestión.

6.1. Expresión de los comportamientos empáticos

En este trabajo mostramos que la preocupación afectiva, la inquisitividad y el comportamiento prosocial hacia la angustia de la madre ya se encuentran presentes en niños

de 11-12 meses de edad. Estos resultados van en línea con estudios previos que reportan la presencia de los componentes afectivo y cognitivo de la empatía durante la transición al segundo año. Sin embargo, estos estudios reportan una expresión escasa (o ausencia) de comportamiento prosocial (Hoffman, 1975, 2001; Knafo et al., 2008; Zahn-Waxler et al., 1992b). Por ejemplo, Roth-Hanania y colegas (2011) informan que este comportamiento se observa solo en el 11-15% de los niños de 12 meses de edad, de una muestra de 37 niños. En este estudio, encontramos que el 80% de los niños de 11-12 meses, ya expresan conductas prosociales, aunque la duración de los comportamientos fue muy breve. Por otra parte, el componente inquisitivo de la respuesta empática fue mayor para ambas edades en relación a estudios anteriores (Davidov et al., 2021; Roth-Hanania et al., 2011). Se desconoce la naturaleza de estas diferencias. Si bien diversos estudios indican que un mayor nivel socioeconómico (NSE) y educativo (NE) de los padres se asocia con mayores niveles de empatía cognitiva y afectiva, (Jolliffe y Farrington, 2006; Malti et al., 2010) y con mayor presencia de comportamientos prosociales en los niños, esta asociación no explicaría las diferencias aquí encontradas ya que las características de la población de este estudio son similares a la de estudios previos. Sin embargo, se ha propuesto que la relación entre el nivel NSE y la empatía podría ser indirecta y estar medida por otros factores que influyen en la crianza (Saarinen et al., 2021) En este sentido, podrían proponerse dos explicaciones posibles para las diferencias encontradas, la primera radica en factores relativos a la cultura y estilos de crianza que modulan el comportamiento de las madres y afectan el de los hijos (Bornstein et al., 2011; Lansford et al., 2018). Por ejemplo, el ambiente familiar, el apoyo recibido, entre otros. Aunque la influencia directa de estos factores en el desarrollo de la empatía no se ha estudiado, podría proponerse que es una de las habilidades sensibles a esta modulación. La segunda explicación se basa en los altos puntajes de empatía y bajos niveles de sintomatología depresiva presentados por las madres en este estudio, que podrían asociarse a

un incremento de conductas prosociales en los hijos, al ser madres más sensibles y presentar mayor facilidad en comunicar sus emociones. En apoyo a esta hipótesis encontramos una tendencia positiva entre la empatía de la madre y el componente prosocial en niños grandes.

Se ha propuesto que la capacidad de mostrar la respuesta empática completa requiere la capacidad cognitiva de distinguir entre la angustia del otro y la propia (diferenciación explícita de sí mismo y del otro), la cual se alcanza hacia la mitad del segundo año de vida (Butterworth, 1992). Sin embargo, nuestros resultados muestran la presencia de todos los componentes de la empatía en edades más tempranas, lo que sugiere que estos componentes no requieren que la capacidad cognitiva de diferenciar entre el yo y el otro se encuentre totalmente desarrollada. En este sentido, se ha propuesto que existe un nivel básico de diferenciación implícita entre uno mismo y el otro, presente a los pocos días de nacer (Dondi et al., 1999). Además, se podría argumentar que la expresión de las respuestas empáticas no depende de la capacidad de diferenciación explícita, sino de poder regular eficazmente la excitación emocional propia y permanecer centrado en el otro, lo que se puede observar en los niños de un año de edad (Davidov, 2013).

6.2. Perfil y dinámica de los comportamientos empáticos

Dado que las respuestas empáticas son flexibles y cambian de acuerdo a las señales emocionales de la madre, en este estudio realizamos, por primera vez, un análisis del comportamiento de los niños durante las fases de dolor y de recuperación del modelo por separado. Aunque ambos grupos de niños mostraron los tres componentes de la empatía, utilizando este enfoque de análisis por fase encontramos que el perfil empático fue diferente de acuerdo a la edad. Los niños más pequeños mantuvieron la preocupación afectiva en la fase de recuperación mientras que los mayores la redujeron según la escala de puntuación de

4 puntos (implementada por Zahn-Waxler et al., 1992b). Además, la duración de los comportamientos de preocupación afectiva (expresiones tristes y serias, e inmovilidad), analizada a través de una micro codificación (cuadro por cuadro de imagen), fue menor en los niños chicos que en los mayores durante la fase de dolor, un patrón que se invirtió durante la fase de recuperación. En su conjunto, estos resultados indican que la dinámica temporal de la expresión de comportamientos de preocupación afectiva para ambas edades es opuesta de acuerdo a la edad de los niños. Podría ser razonable proponer que la reducción de las conductas afectivas que se observó solo en los niños grandes durante la fase de recuperación depende de su capacidad para autorregular el nivel de excitación emocional que experimentan. Esto podría deberse a las diferencias en la maduración de sistemas neuroendócrinos, como la actividad del eje hipotalámico-pituitario-adrenal y de procesos inhibitorios corticales del lóbulo frontal, durante el segundo año de vida, involucrados en el control de la autorregulación emocional (Doré et al., 2019; Hofer, 1994; Kelly et al., 1984; Thompson, 1994; Zeman et al., 2006). Las conductas inquisitivas, implicadas en el componente cognitivo de la empatía, no se diferenciaron entre edades al utilizar la escala de 4 puntos. Sin embargo, el microanálisis de estas conductas revela que el tiempo dedicado a mirar la cara de la madre y el objeto con el que la madre simula pincharse fue mayor en los niños grandes respecto a los chicos, tanto en la fase de dolor como en la de recuperación. De manera interesante, aunque los niños de ambas edades disminuyeron el tiempo de expresión global de inquisitividad en la fase de recuperación, los comportamientos difirieron según la edad. Así, los niños más pequeños redujeron el tiempo dedicado a mirar la zona dañada, mientras que los mayores disminuyeron el tiempo dedicado a mirar a la madre, un resultado que podría sugerir diferencias en la búsqueda de información de acuerdo a la edad. Estos resultados deben ser interpretados con extrema cautela ya que a pesar de que los niños grandes no muestran diferencias significativas entre fases, en contraste con los chicos, los

comportamientos inquisitivos disminuyen en la fase de recuperación, en ambos grupos. Es interesante señalar que, pese a las diferencias encontradas, el comportamiento de mirar a la cara de la madre fue el de mayor duración dentro de las conductas inquisitivas, subrayando la importancia de la madre como fuente de información, en este paradigma, en ambas edades.

Por otra parte, el componente prosocial se observa fundamentalmente en la etapa de recuperación y es considerablemente menor en los niños chicos que en los grandes, según el análisis de la escala de 4 puntos. En el mismo sentido, el tiempo dedicado a los intentos de ayuda fue significativamente menor en los niños chicos que en los grandes. Este resultado está en consonancia con estudios anteriores que muestran que la expresión de la conducta prosocial es escasa durante el primer año de vida y aumenta durante el segundo, como reflejo de la capacidad de los niños para actuar de acuerdo a su motivación por ayudar (Davidov et al., 2013, 2020). Distintos autores han relacionado esta capacidad y la autorregulación emocional a los procesos de maduración de la corteza prefrontal (CPF) que ocurren durante el segundo año de vida (Balconi y Canavesio, 2014; Diamond, 2006; Hare et al., 2009; McRae et al., 2012). Por ejemplo Paulus y colegas (2013) encuentran que una mayor activación de la CPF izquierda predice comportamientos prosociales, como el consuelo, a los 24 meses. Por otra parte, el hecho de que los niños grandes expresen más comportamientos prosociales en la fase de recuperación que en la de dolor, podría reflejar que los niños requieren un tiempo para evaluar emocional y cognitivamente los estímulos (p. ej.: expresiones de dolor de la madre, la causa del dolor) que desencadenan los comportamientos motivados (Hamlin et al., 2007; Decety et al., 2016; Vaish, 2016). Esto podría apoyarse en estudios que plantean que algunos procesos de orden superior, involucrados en el control “top-down” de la respuesta empática comenzarían a establecerse luego del año de vida (Decety y Meyer, 2008; Masten et al., 2010).

En conjunto, estos resultados evidencian la existencia de perfiles dependientes de la edad para la expresión de los componentes afectivo, cognitivo y prosocial de la empatía. Podría proponerse que la reducción de la preocupación afectiva durante la fase de recuperación y el aumento de las conductas de inquisitivas permitirían a los niños de 14-15 meses regular emocionalmente el malestar e inferir información sobre la situación, lo que llevaría a una comprensión más completa del contexto y a una ejecución clara de conductas prosociales, como ofrecer un juguete o tocar a la madre para reconfortarla. Esta propuesta se apoya en estudios previos que plantean que la comprensión de las acciones y estados afectivos de los demás contribuyen a los comportamientos prosociales (Davidov et al., 2016; Lockwood et al., 2014; Miller, 2018). En este sentido, las habilidades prosociales se han asociado a procesos de maduración de la CPF y de la corteza cingulada durante el segundo año de vida (Diamond, 2006; Fox et al., 1995; Harmon-Jones et al., 2010; Paulus et al., 2013; Steinbeis et al., 2012; Sutton y Davidson, 1997). Esta área de la corteza integra el sistema de neuronas espejo, implicadas en la comprensión de las acciones e intenciones de otros (Cattaneo y Rizzolatti, 2009) y en la teoría de la mente (ToM; Ickes, 2003; Stone, 2006), una habilidad que permite atribuir estados mentales (ej. intenciones, deseos, pensamientos, etc) a otros y a uno mismo y que forma parte del componente cognitivo de la empatía. Aunque en este estudio no se focalizó en la ToM, estudios que se han centrado en evaluar este fenómeno en relación a otros procesos implicados en la empatía han reportado una asociación con la prosocialidad (Caputi et al., 2012; Imuta et al., 2016; Kuhnert et al., 2017) y la preocupación empática (Van der Graaff et al., 2018).

6.3.Sincronía biocomportamental madre-hijo

De las sincronías diádicas estudiadas durante la interacción de juego, la atención conjunta y las instancias de juego compartido son las de mayor duración para ambas edades.

Estos resultados podrían reflejar la importancia de estas sincronías para optimizar la adquisición de conocimiento de los entornos sociales (Bakeman y Adamson, 1984; Yu y Smith, 2013). La comparación entre edades muestra que las díadas con niños chicos pasaron menos tiempo exhibiendo ambas sincronías respecto a las díadas con niños más grandes. Estos resultados van en línea con estudios previos (Bakeman y Adamson, 1984; Hopkins y Tagliabue, 2013) y podrían explicarse por una mayor maduración cognitiva y motora de los niños grandes. Durante los primeros 36 meses de vida ocurren múltiples cambios en la arborización dendrítica y en la mielinización axonal de distintas regiones del cerebro (Zhao et al., 2019; Twitchell 1965). Por ejemplo, la mielinización de fibras motoras del tracto piramidal se correlaciona, a los 11 meses, con la habilidad de tomar objetos utilizando el dedo índice y el pulgar en oposición con cierta precisión. En los siguientes meses, el movimiento se perfecciona hasta lograr la capacidad de usar la totalidad de los dedos, con un control independiente, habilitando la manipulación fina de objetos de distinto tamaño (Kolb y Whishaw, 1985). Otros correlatos comportamentales asociados a los procesos de maduración del SN son la capacidad de comprender las intenciones de otra persona y entender y obedecer instrucciones simples, como las observables en una toma de turnos a los 13.-14 meses (Choi y Luo, 2015; Kolb y Fantie 1984). Esta maduración del sistema nervioso podría permitir a los niños más grandes participar de un mayor número de eventos sincrónicos y permanecer más tiempo en ellos.

Por otra parte, la madre lidera los inicios de comportamientos sincrónicos en ambas edades subrayando la importancia de la madre para guiar la interacción de juego y habilitar momentos de acople afectivo. Este resultado concuerda con la extensa literatura previa que enfatiza la influencia de la calidad y flexibilidad del comportamiento de la madre en los estados afectivos, el desarrollo de la autorregulación, la expresión simbólica, etc., del niño

(Lunkenheimer et al., 2011; Feldman, 2007b; Feldman y Greenbaum, 1997). Los eventos de sincronía implican interacciones breves, intensas y lúdicas en las cuales el movimiento de una persona repercute en el movimiento de la otra, y viceversa; dando lugar a un intercambio interpersonal basado en el conocimiento y afecto hacia el otro (Beebe, 1982; Feldman, 2007a; Fogel, 1993; Stern y Stern, 1977; Trevarthen, 1979; Tronick, 1989). Los niños en particular, y las crías de los mamíferos en general, dependen, en etapas tempranas, del cuidado de un adulto para sobrevivir, desarrollarse plenamente e integrarse al mundo social. Por esta razón, la madre constituye, en etapas tempranas, el pilar fundamental para el inicio de intercambios sincrónicos orientando e impulsando a los niños a participar de momentos sociales. Así las madres reconocen los distintos estados emocionales del bebé, atribuyéndole estados mentales y expresando emociones, a menudo de manera exagerada, lo que habilita posteriormente a los niños a simular y comprender los estados mentales de los demás y de sí mismos (Feldman, 2017; Ornaghi et al., 2020). De este modo, la madre, mediante la interacción con el hijo, influye en la maduración de sistemas neurobiológicos que sustentan la participación en el mundo social (Nguyen et al., 2021; Page et al., 2010; Soares et al., 2018; Yaniv et al., 2021). En particular, y de relevancia para este estudio, Feldman y colegas (2007a) encontraron que los momentos de sincronía madre-hijo durante el primer año de vida se asocian con mayores niveles de empatía durante la adolescencia y con el desarrollo de la cognición moral.

La comparación de los eventos iniciados por los niños entre ambas edades muestra que los chicos inician más eventos de atención conjunta que los grandes. Este resultado se revierte para el diálogo, siendo los niños grandes los que inician más diálogos en comparación con los chicos. Estas diferencias pueden reflejar la flexibilidad de la conducta de la madre de acuerdo a la edad del niño y al canal de comunicación. En este sentido, varios estudios han demostrado que la sincronía varía en función del desarrollo, a través de la adaptación a

señales no verbales que luego se complejizan y se combinan con estados afectivos y un mayor uso del lenguaje. Esta variación acompaña y promueve el desarrollo de los niños, permitiendo que sean cada vez más interactivos con sus cuidadores y con los demás (Chiang et al., 2015; Farran y Casari, 1990; Landry et al., 1998; Stolt et al., 2014). En particular, la atención conjunta iniciada por los niños (IAC) se observa entre los 9 y los 15 meses de edad y se ha asociado con la maduración de procesos sociocognitivos subyacentes que pueden servir de base para el desarrollo posterior del lenguaje, la capacidad de pensamiento representativo y la noción de que las experiencias pueden ser compartidas (Mundy et al., 2003). En este periodo, los niños se basan fundamentalmente en el canal visual, realizando cambios de mirada para compartir el interés de un objeto o evento con un adulto y, hacia el final de este periodo, comienzan a señalar y a emitir algunas palabras (Carpenter et al., 1998). Teniendo en cuenta estos antecedentes, y el carácter dinámico de la interacción, se podría proponer que las madres habilitan con mayor frecuencia la IAC por parte de los niños pequeños, fomentando de esta manera la expresión de esta capacidad, mientras que, para los niños grandes, las madres siguen con mayor frecuencia el inicio de los diálogos favoreciendo el desarrollo del canal vocal.

Los resultados del análisis de secuencia muestran que las vocalizaciones de la madre anteceden las instancias de atención conjunta, independientemente de la edad del niño, y también a la mirada mutua para los niños grandes. Aunque para las diadas con niños chicos no encontramos que aumente significativamente la probabilidad de que ocurra una vocalización de la madre antes del evento sincrónico, se observa una tendencia en esa dirección. Estos resultados enfatizan la importancia del canal vocal para el establecimiento de un evento sincrónico y se apoyan en estudios previos que sugieren que las vocalizaciones de la madre pueden dirigir la atención de los bebés (Cooper y Aslin, 1990; Trehub, 2000) y

facilitar la atención compartida (Adamson et al., 2004; Flom y Pick, 2003; Tremblay y Rovira, 2007; Zukow-Goldring, 1996). Además, a medida que los bebés desarrollan y perfeccionan la capacidad de percibir las regularidades de la vocalizaciones maternas, e identificar el patrón del comportamiento, pueden anticiparse y ajustar su comportamiento a la pista social lo que facilitaría el establecimiento de eventos sincrónicos (Chang et al., 2016; Feldman, 2007a; Goldstein et al., 2009; Jaffe et al., 2001; Northrup e Iverson, 2020).

Por otra parte, también encontramos que la probabilidad de que el niño juegue con un objeto que la madre indica se incrementa luego del evento de atención conjunta pero no de mirada mutua para ambas edades. A pesar de que ambas conductas implican el canal visual, difieren sustancialmente en sus características. La mirada mutua implica sostener la mirada a la cara del otro mientras que la atención conjunta involucra seguir la mirada del otro para establecer una atención compartida en torno a un objeto por ambos miembros de la diada. La habilidad social de seguir la mirada del otro se desarrolla durante el primer año de vida y se ha planteado que habilita a los niños a atender selectivamente un estímulo de manera transitoria (por ejemplo un objeto) (Corkum y Moore, 1998; Frischen et al., 2007; Meltzoff y Brooks, 2007; Vecera y Johnson, 1995). Aunque hay una extensa literatura que señala la preferencia de los niños por rostros en relación a objetos (Csibra 2010; Farroni et al., 2004; Messer y Vietze, 1984), algunas investigaciones plantean que esta preferencia se ha observado principalmente en contextos espaciales restringidos, alejados de ambientes más ecológicos y, en la mayor parte de los casos, en paradigmas experimentales que no involucran interacciones libres (Doherty et al., 2009; Fausey et al., 2016; Johansson et al., 2001; Yu y Smith, 2017) Por ejemplo, Deak y colegas (2014, 2018) encontraron que bebés de 3 a 11 meses mostraban una mayor preferencia por objetos manipulados o estáticos respecto a caras en una interacción de juego.

Considerando que la interacción se registró durante una instancia de juego libre con objetos novedosos, la atención conjunta podría resultar un evento sincrónico que promueve una mayor eficacia en la exploración de los objetos, ya que la dirección de la mirada no es una señal espacialmente precisa para la localización de un objeto, lo que podría disminuir la frecuencia de miradas mutuas. Los eventos de atención conjunta podrían facilitar que los niños prioricen las instrucciones posteriores de la madre. En sintonía con esta propuesta, Yu y Smith (2013) muestran, utilizando técnicas de seguimiento de la mirada durante una interacción libre, que los niños de un año de edad, miran con baja frecuencia a la cara y a los ojos de sus padres. Los autores plantean que en interacciones de juego libre, como la utilizada en este estudio, las madres suelen mirar la cara del niño o un objeto de la escena. Si el niño mira la cara de la madre y ésta no se encuentra mirándolo, el desencuentro guiaría al niño a mirar el objeto que la madre sostiene o se encuentra mirando, incrementando la frecuencia de eventos de atención conjunta.

Respecto a la sincronía fisiológica, el análisis de caso único muestra que los intervalos entre latidos (IBI) de la madre y el hijo se correlacionan positivamente durante el último minuto de la interacción, en ambos grupos etáreos. De manera interesante, tanto las díadas de niños chicos como de grandes pasan más tiempo en eventos de sincronía durante la misma ventana de tiempo (Fig. 13). Estos resultados sugieren que la co-variación encontrada para el ritmo cardíaco, específicamente el IBI, ocurre durante instancias de acople comportamental. A pesar de la baja validez del estudio de caso único, los resultados encontrados en este trabajo concuerdan con estudios previos que muestran que la sincronía de ritmos biológicos se incrementa durante interacciones sincrónicas (Feldman, 2007a, 2007b; Ghafar-Tabrizi et al., 2008; McFarland 2001; Papp et al. 2009; Suveg et al., 2016). Por ejemplo, Feldman y colegas (2011b) mostraron que la frecuencia cardíaca e IBIs, se alinean temporalmente con los

eventos de sincronía vocal y de afecto positivo durante una interacción cara a cara entre la madre y el hijo. Woltering y colegas (2015) también reportan una mayor sincronía de IBIs en díadas madre-hijo durante intercambios vocales positivos. En el mismo sentido, Suveg y colegas (2016) sugieren que la sincronía de IBIs entre la madre y el hijo requiere de una interacción directa entre ambos.

6.4. Asociación entre los eventos de sincronía durante la interacción y los comportamientos empáticos en los niños

La atención conjunta durante el juego libre se asocia positivamente con el tiempo que pasan los niños mirando la cara de la madre durante la fase de recuperación de la prueba de empatía, independientemente de la edad. Este resultado contrasta con lo observado durante la interacción de juego, en la cual la atención conjunta implica que madre e hijo dirijan su atención hacia un objeto. En el modelo de empatía, mirar a la madre podría ser un mecanismo más preciso para obtener información del contexto y el estímulo, aportando al componente cognitivo de la empatía. Nuestros resultados muestran que el tiempo que pasan los niños exhibiendo este comportamiento es mayor que el de otras conductas inquisitivas, sugiriendo que mirar a la cara de la madre es la conducta que los niños priorizan para obtener información ante la experiencia de dolor que simulan las madres. De manera interesante, la atención conjunta ha sido considerada como un precursor de la ToM, una habilidad implicada en la cognición social que se relaciona con el lenguaje y el aprendizaje social (p. ej.: Charman et al., 2000; Moll et al., 2007; Tomasello, 1988).

Finalmente, para los niños grandes, el tiempo de diálogo durante la interacción madre-hijo se asoció positivamente con el tiempo en que los niños pasan tratando de ayudar a la madre de la situación angustiante en la fase de recuperación. Estos resultados señalan la importancia del canal vocal para el componente motivacional de la empatía y concuerdan con

estudios que muestran el papel del desarrollo del diálogo para la maduración de habilidades cognitivas (Bakeman y Brown, 1977; Jaffe et al., 2001) y socio-emocionales (Denham, 1993; Hsiao, 2015). En particular, varios estudios reportan que el diálogo y las respuestas empáticas tienen una relación positiva (Glina et al., 2015; North, 2019; Siddiqui, 2019). Sin embargo, North (2019) sostiene que gran parte de esos estudios, en especial los realizados en niños menores a dos años, realizan únicamente una descripción (Ampuero et al., 2015; Kaplan, 1977; Sassen et al., 2012; Stinson et al., 2015) por lo que serían necesarios más estudios que aporten evidencia concluyente para establecer esta relación

6.5. Asociación entre los estados afectivos de la madre y los comportamientos empáticos de los niños

En este estudio, todas las madres presentaron niveles de sintomatología depresiva por debajo del punto de corte y no se encontraron asociaciones entre estos valores y los de empatía de los niños. Aunque se conoce que la sintomatología depresiva en los padres está relacionada negativamente con aspectos emocionales, conductuales y cognitivos en los niños (Beebe et al., 2012; Feldman, 2007b; Jones et al., 2000), la falta de asociación con componentes empáticos de los niños en este estudio podría indicar que se requieren mayores niveles de sintomatología depresiva materna para determinar si ésta influye en la empatía de los niños. De hecho, hasta donde sabemos, todos los estudios que constatan una asociación entre la depresión materna y la empatía de los niños se han centrado en muestras con altos puntajes de sintomatología depresiva o en población clínica (Apter-Levy et al., 2013; Pratt et al., 2017, 2019).

Aunque en este trabajo las madres no presentaron puntajes de ansiedad altos, encontramos que, incluso en rangos no patológicos, se asoció negativamente a la expresión

sería en niños pequeños y con la reducción de conductas prosociales en los niños grandes. Estos resultados podrían relacionarse a estudios que muestran que los niños desarrollan estrategias de auto-contención, menor reactividad afectiva y conductas de evitación interpersonal frente a la ansiedad materna (Fearon et al., 2010; Rinck et al., 2010), un trastorno que influye en la relación con los hijos (ej. falta de sintonía o respuestas apropiadas de la madre en la comunicación facial, vocal y táctil, menor sensibilidad durante las situaciones de angustia, etc.) (Granat et al., 2017; Nicol-Harper et al., 2007; Weinberg y Tronick, 1998). Es probable que en los niños chicos, la ansiedad materna se asocie a una reducción de conductas afectivas mientras que en los grandes sean afectadas conductas prosociales activas. En este sentido, se sabe que los niños son muy dependientes afectivamente de sus cuidadores principales durante el primer año de vida mientras que en el segundo año comienzan a explorar el mundo de manera más activa e independiente (Adolph y Franchak, 2017). En este sentido, encontramos una correlación positiva entre el rasgo de ansiedad materna y la conducta activa de indagación para los niños grandes, lo que podría asociarse a una menor grado de dependencia emocional con la madre para explorar el ambiente. En concordancia, se ha observado que niveles bajos de ansiedad materna, como los observados en este estudio, se relacionan con un mayor desarrollo de algunas habilidades cognitivas, en particular motoras y visuales (Keim et al., 2011; Van den Heuvel et al., 2015). En conjunto, estos resultados indican que las respuestas empáticas de los niños son sensibles a la ansiedad materna de forma dependiente de la edad y del componente empático..

En cuanto a la empatía materna encontramos una tendencia entre los puntajes de EQ y el tiempo en conductas de consuelo durante la fase de recuperación en niños grandes. Aunque no hay estudios que muestren una asociación positiva entre la empatía de la madre y la de niños en edades tempranas, varios trabajos indican que la empatía materna tiene efectos

positivos en el desarrollo del niño (Feshbach, 1987; Oppenheim et al., 2004) y el vínculo madre-hijo (Levy et al., 2019; Murphy et al., 2013). En los niños chicos no encontramos correlaciones entre la empatía de la madre y las conductas prosociales, presumiblemente por su baja expresión.

Es preciso señalar que estos estudios de correlaciones no indican relaciones causales sino meras asociaciones entre variables. La complejidad de la relación madre-hijo y las múltiples variables que pueden estar influyendo en las correlaciones entre variables, subraya la necesidad de realizar futuros estudios con diseños experimentales controlados que permitan acercarnos a la complejidad del fenómeno empático.

7. Limitaciones

Los presentes resultados deben tomarse con precaución debido al tamaño reducido de la muestra utilizada en este estudio. Esta observación es relevante porque, aunque la población era homogénea en cuanto al nivel socioeconómico y educacional de las madres y las características de los niños (sin patologías o problemas del desarrollo), otros factores no controlados podrían haber influido en el comportamiento de madres e hijos. Por ejemplo, en una población de mayor tamaño se podrían haber incorporado otros factores intrínsecos (ejemplo: sexo del niño, temperamento del niño y de la madre, actitudes maternas, la experiencia temprana de la madre, etc) y extrínsecos (ejemplo: apoyo familiar, presencia del padre, horas de trabajo, número de hijos, asistencia a guardería, etc) a la interacción madre-hijo que afectar las respuestas empáticas.

Otra limitación del estudio es que no utilizamos un diseño longitudinal. El empleo de este diseño en una población más grande, podría haber permitido una comprensión más profunda de la evolución y desarrollo de cada comportamiento empático analizado mediante

el procedimiento de microcodificación, que implementamos en este estudio. A pesar de estas limitaciones, nuestros hallazgos plantean nuevas interrogantes a atender por futuras investigaciones, relacionadas con la estructura y la dinámica de las respuestas empáticas tempranas de los niños en un modelo de dolor fingido así como las influencias de factores relacionados con la interacción madre-hijo y estados afectivos de la madre.

8. Conclusiones

En conclusión, este estudio subraya la presencia del perfil completo de comportamientos empáticos ya en niños de 11-12 meses y de su carácter dinámico, que se ajusta a las señales emocionales de la madre durante las fases de dolor y recuperación del modelo, y varía de acuerdo a la edad de los niños. Estos resultados destacan por un lado el papel de la modulación por parte de la madre y del contexto y, por otro, de procesos internos relacionados al desarrollo de los niños. La madre es clave para habilitar el desarrollo de comportamientos empáticos. Lidera eventos de sincronía, asociados a componentes de la empatía en los niños y su estado afectivo se correlaciona con comportamientos empáticos de los niños, sugiriendo que la empatía se esculpe en el marco del vínculo temprano madre-hijo.

En conjunto, nuestros resultados subrayan el carácter dinámico del comportamiento empático de los niños, que cambia en función de múltiples factores como la edad, el ajuste a las señales emocionales de la madre, la sincronía bio-comportamental madre-hijo y el estado afectivo de la madre. Más estudios son necesarios para determinar cómo estos factores interactúan entre sí para acercarnos a una mayor comprensión de la complejidad del desarrollo de la empatía en edades tempranas.

9. Perspectivas

La empatía se caracteriza por ser una habilidad multidimensional que involucra múltiples procesos. Dada la complejidad en su estudio sería valioso complementar el abordaje comportamental aquí empleado con aproximaciones neurobiológicas. Por ejemplo, deberíamos profundizar en el análisis de la frecuencia cardíaca durante la prueba de empatía, una medida que podría informar sobre los cambios del sistema nervioso autónomo que regulan la respuesta empática ante el estímulo de dolor (Arrieta et al., 2021). En este sentido, Eisenberg y colegas (1990) han reportado que una mayor variabilidad de la FC al observar a otra persona en una situación de sufrimiento se asocia a una mayor frecuencia de conductas prosociales y expresiones de preocupación o angustia, tanto en niños como en adultos. En el mismo sentido Barhight y colegas (2013) encuentran que una FC más alta en los niños se correlaciona positivamente con una mayor motivación a desarrollar conductas prosociales para disminuir el sufrimiento de otros.

Por otra parte, varios estudios han explorado el papel del sistema oxitocinérgico y serotoninérgico, en la expresión de comportamientos empáticos (Arrieta y Olazábal, 2018; Donaldson y Young, 2008; Kosfeld et al., 2005; Meneses y Liy-Salmeron, 2012). Estos sistemas de neuromodulación están fuertemente involucrados en procesos afectivos y comportamientos sociales (Mottolise et al., 2014). Algunos estudios han reportado un incremento de la OT en plasma y saliva, luego de observar el sufrimiento de otro, un aumento que se correlaciona con el grado de empatía que los participantes autorreportan (Barraza, 2009; Bašić et al., 2019). Además, algunos polimorfismos de nucleótidos simples de su receptor se han asociado a aspectos de la empatía. Por ejemplo, para el polimorfismo rs53576, se ha reportado que portadores homocigotos para guanina (GG) presentan niveles más elevados de empatía (en general del componente emocional), en comparación con los

portadores del alelo A (adenina) (Smith et al., 2014; Uzefovsky, 2015). En el caso del sistema serotoninérgico, una reducción en los niveles de serotonina se ha asociado a un aumento de la agresividad y, por el contrario, su incremento se asocia a una mayor expresión de comportamientos prosociales (Crockett et al., 2009; Knutson et al., 1998). De manera interesante, polimorfismos del receptor 2A de serotonina, como el rs6313, se han asociado a una mayor expresión del aspecto cognitivo de la empatía (Gong et al., 2015). La incorporación de este tipo de abordajes permitiría una comprensión más cabal del fenómeno.

El estudio de la interacción madre-hijo y su asociación con la expresión de comportamientos empáticos también requiere mayor profundización. Por ejemplo, el seguimiento del movimiento de los esqueletos de ambos integrantes de la diada posibilitaría un análisis con mayor precisión de la interacción motora de ambos. Esto podría evidenciar una sincronía comportamental con mayor precisión, similar a la que ocurre durante la puesta en escena de bailarines (Cao et al., 2017, 2019; Fujiwara y Yokomitsu, 2021). De acuerdo a la literatura explorada, y en línea con los resultados encontrados en este trabajo, la presencia de sincronías tanto posturales como en las vocalizaciones promueven el desarrollo cognitivo y social de los niños enfatizando el modelo de percepción-acción (Preston y de Waal, Feldman et al., 2012; Sansavini et al., 2015; Page et al., 2010; Soares et al., 2018). Este modelo propone que la percepción del estado emocional de otro individuo provoca, de manera inconsciente y automática, representaciones internas relacionadas a dicho estado o situación. De acuerdo a este modelo los niños incrementarían sus habilidades sociales a través de eventos que ocurren durante la interacción (Gibson y Pick, 2000). Un estudio en mayor profundidad de las sincronías posturales y vocales podría ampliar el conocimiento de su influencia en los distintos componentes de la empatía y sus dinámicas. Del mismo modo, la sincronía de ritmos biológicos también requiere mayor exploración. De acuerdo a la literatura y a los resultados

aquí reportados, la co-variación de los IBIs podría indicar un mayor grado de sincronía biocomportamental, y a través de ésta influir en el desarrollo de las respuestas empáticas. Este análisis se podría complementar con el uso de instrumentos validados para el estudio de la interacción diádica, como el CARE-index (Crittenden, 2004, 2005). Este instrumento permite medir la sensibilidad diádica madre-hijo en una instancia de juego libre como el que utilizamos en este trabajo.

Como se mencionó en este trabajo, el estado de ánimo de la madre, sus emociones, su historia de vida y su percepción del apego con su hijo, juegan un papel fundamental en el desarrollo afectivo y social del niño, incluyendo sus comportamientos empáticos. La entrevista de apego-adulto (Hesse, 1999, 2008) es un instrumento validado y ampliamente utilizado que puede permitir profundizar en la influencia de aspectos afectivos de la madre en el desarrollo de comportamientos empáticos en los hijos.

En último término, una ruta necesaria para futuras investigaciones es el uso de diseños longitudinales que permitan evidenciar o refutar el desarrollo gradual de la empatía así como evaluar posibles efectos a largo plazo del vínculo madre-hijo en esta habilidad.

10.Anexos

Tabla 8

Correlaciones de comportamientos sincrónicos y estados afectivos de la madre con comportamientos empáticos en niños chicos

Variable	Media	Desvío estándar	Dolor			Recuperación		
			Expresión seria	Mirada al rostro	Intentos de ayuda	Expresión seria	Mirada al rostro	Intentos de ayuda
AC	58.0	32.2	-0.24 [-0.76, 0.46]	0.07 [-0.59, 0.67]	0.00 [-0.63, 0.63]	-0.72* [-0.93, -0.17]	0.72** [0.17, 0.93]	0.00 [-0.63, 0.63]
MM	8.9	4.4	-0.07 [-0.67, 0.59]	-0.29 [-0.78, 0.42]	0.00 [-0.63, 0.63]	-0.24 [-0.76, 0.46]	0.07 [-0.59, 0.67]	0.00 [-0.63, 0.63]
J	70.8	33.7	0.15 [-0.53, 0.72]	0.11 [-0.56, 0.69]	0.00 [-0.63, 0.63]	-0.02 [-0.64, 0.62]	0.11 [-0.56, 0.69]	0.22 [-0.48, 0.75]
D	8.0	8.5	-0.02 [-0.64, 0.61]	-0.26 [-0.74, 0.48]	0.00 [-0.63, 0.63]	-0.22 [-0.74, 0.48]	-0.12 [-0.70, 0.55]	0.59* [-0.07, 0.89]
EPDS	7.2	2.0	-0.09 [-0.68, 0.57]	-0.03 [-0.65, 0.61]	0.00 [-0.63, 0.63]	-0.51 [-0.86, 0.17]	-0.02 [-0.64, 0.62]	0.17 [-0.52, 0.72]
STAIT	35.8	8.1	-0.79** [-0.95, -0.32]	0.14 [-0.54, 0.71]	0.00 [-0.63, 0.63]	-0.53* [-0.87, 0.15]	0.09 [-0.57, 0.68]	0.14 [-0.54, 0.71]
EQ	112.0	7.7	-0.29 [-0.78, 0.41]	-0.20 [-0.73, 0.50]	0.00 [-0.63, 0.63]	0.52* [-0.16, 0.87]	0.18 [-0.51, 0.73]	0.78* [0.28, 0.94]

En negrita: correlaciones significativas posteriormente a la aplicación de la corrección de Benjamini-Hochberg.

Tabla 9

Correlaciones de comportamientos sincrónicos y estados afectivos de la madre con comportamientos empáticos en niños grandes

Variable	Media	Desvío estándar	Dolor			Recuperación		
			Expresión seria	Mirada al rostro	Intentos de ayuda	Expresión seria	Mirada al rostro	Intentos de ayuda
AC	83.37	17.0	0.47 [-0.23, 0.85]	0.07 [-0.59, 0.67]	-0.55* [-0.88, 0.13]	0.56* [-0.11, 0.88]	0.64** [0.01, 0.90]	-0.53 [-0.87, 0.15]
MM	65.3	3.0	0.07 [-0.59, 0.67]	-0.07 [-0.67, 0.59]	0.55* [-0.13, 0.88]	-0.23 [-0.75, 0.47]	-0.53* [-0.87, 0.15]	0.53* [-0.15, 0.87]
J	86.6	22.3	0.07 [-0.59, 0.67]	0.29 [-0.42, 0.78]	0.15 [-0.53, 0.71]	-0.05 [-0.66, 0.60]	-0.07 [-0.67, 0.59]	-0.11 [-0.56, 0.69]
D	18.7	8.8	-0.23 [-0.75, 0.47]	-0.43 [-0.83, 0.27]	0.25 [-0.45, 0.76]	-0.02 [-0.64, 0.62]	-0.52* [-0.86, 0.17]	0.85** [0.49, 0.96]
EPDS	5.7	2.4	0.16 [-0.52, 0.72]	0.12 [-0.70, 0.55]	-0.06 [-0.66, 0.59]	-0.09 [-0.69, 0.57]	0.40 [-0.31, 0.82]	-0.23 [-0.75, 0.47]
STAIT	30.1	7.1	0.29 [-0.42, 0.78]	0.66** [-0.91, -0.05]	-0.06 [-0.66, 0.59]	-0.64* [-0.91, -0.02]	-0.04 [-0.65, 0.60]	-0.94** [-0.99, -0.76]
EQ	106.9	5.3	0.39 [-0.31, 0.82]	0.32 [-0.39, 0.79]	0.00 [-0.63, 0.63]	-0.02 [-0.64, 0.62]	0.18 [-0.51, 0.72]	-0.36 [-0.80, 0.35]

En negrita: correlaciones significativas posteriormente a la aplicación de la corrección de Benjamini-Hochberg.

11.Referencias

- Adamson, L. B., Bakeman, R., & Deckner, D. F. (2004). The development of symbol-infused joint engagement. *Child development*, 75(4), 1171-1187.
- Adolph, K. E., & Franchak, J. M. (2017). The development of motor behavior. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1-2), e1430.
- Ainsworth, M. D. S., Bell, S. M., & Stayton, D. F. (1974). Infant-mother attachment and social development: Socialization as a product of reciprocal responsiveness to signals. In M. P. M. Richards (Ed.), *The integration of a child into a social world* (pp. 99–135). Cambridge University Press.
- Akbari, B., & Rahmati, F. (2015). The efficacy of cognitive behavioral play therapy on the reduction of aggression in preschool children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health*, 2(2), 93-100.
- Aliño, J. J. L. I., Miyar, M. V., & American Psychiatric Association. (2008). *DSM-IV-TR: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. American Psychiatric Pub.
- Alvarado, R., Jadresic, E., Guajardo, V., & Rojas, G. (2015). First validation of a Spanish-translated version of the Edinburgh postnatal depression scale (EPDS) for use in pregnant women. A Chilean study. *Archives of women's mental health*, 18(4), 607-612.
- Ampuero, D., Miranda, C. E., Delgado, L. E., Goyen, S., & Weaver, S. (2015). Empathy and critical thinking: Primary students solving local environmental problems through outdoor learning. *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, 15(1), 64-78.
- Andreassi, J. L. (2010). *Psychophysiology: Human behavior and physiological response*. Psychology Press.
- Apter-Levy, Y., Feldman, M., Vakart, A., Ebstein, R. P., & Feldman, R. (2013). Impact of maternal depression across the first 6 years of life on the child's mental health, social engagement, and empathy: the moderating role of oxytocin. *American Journal of Psychiatry*, 170(10), 1161-1168.
- Arias-Galicia, L. F. (1990). Investigaciones sobre el IDARE en cuatro países latinoamericanos: Argentina, Ecuador, México y Perú. *Rev Intercont Psicol Educ*, 3, 49-85.
- Arrieta, A., Carballo, M., Bidegain, M., Ferreira, A. (2021) Hacia un enfoque multinivel en los estudios empíricos de la empatía: autopercepción, comportamiento y mecanismos neurobiológicos. *Revista de Psiquiatría del Uruguay*. 2021;85(1):43-62

- Arrieta, A., Olazábal, D. (2018). *Variantes polimórficas del sistema oxitocinérgico sobre las actitudes maternas y el estado emocional postparto*. Tesis de fin de carrera de la Licenciatura en Bioquímica, Udelar.
- Atzil, S., Hendler, T., & Feldman, R. (2014). The brain basis of social synchrony. *Social cognitive and affective neuroscience*, 9(8), 1193-1202.
- Bakeman, R., & Adamson, L. B. (1984). Coordinating attention to people and objects in mother-infant and peer-infant interaction. *Child development*, 1278-1289.
- Bakeman, R., & Brown, J. V. (1977). Behavioral dialogues: An approach to the assessment of mother-infant interaction. *Child development*, 195-203.
- Balconi, M., & Canavesio, Y. (2014). The contribution of dorsolateral prefrontal cortex and temporoparietal areas in processing instrumental versus functional semantic violations in action representation. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 36(7), 701-715.
- Bandstra, N. F., Chambers, C. T., McGrath, P. J., & Moore, C. (2011). The behavioural expression of empathy to others' pain versus others' sadness in young children. *Pain*, 152(5), 1074-1082.
- Barnett, M. A., Mills-Koonce, W. R., Gustafsson, H., Cox, M., & Family Life Project Key Investigators. (2012). Mother-grandmother conflict, negative parenting, and young children's social development in multigenerational families. *Family Relations*, 61(5), 864-877.
- Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of autism and developmental disorders*, 34(2), 163-175.
- Barraza, J., & Zak, P. (2009). Empathy toward strangers triggers oxytocin release and subsequent generosity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1167(1), 182-189.
- Barrett, J. and Fleming, A.S. (2011) Annual Research Review: all mothers are not created equal: neural and psychobiological perspectives on mothering and the importance of individual differences. *J. Child Psychol. Psychiatry* 52, 368–397.
- Barsky, D. (2015). *The Effects of Maternal Sensitivity on the Development of the Empathy in Neglected Children* (Doctoral dissertation, University of Delaware).
- Bartal, I. B. A., Decety, J., & Mason, P. (2011). Empathy and pro-social behavior in rats. *Science*, 334(6061), 1427-1430.
- Bašić, J., Milošević, V., Stanković, M., Jevtović-Stoimenov, T., Cvetković, T., Despotović, M., & Pavlović, D. (2019). The influence of rs53576 and rs2254298 oxytocin receptor

- gene polymorphisms on plasma oxytocin levels and measures of empathy. *Archives of Biological Sciences*, 71(1), 159-165.
- Batson, C. D. (2009). These things called empathy: eight related but distinct phenomena. In J. Decety & W. Ickes (Eds.), *The social neuroscience of empathy* (pp. 3–15). MIT Press.
- Beaupoil-Hourdel, P., & Debras, C. (2017). Developing communicative postures: The emergence of shrugging in child communication. *Language, Interaction and Acquisition*, 8(1), 89-116.
- Beebe, B., Lachmann, F., Jaffe, J., Markese, S., Buck, K. A., Chen, H., Cohen, P., Feldstein, S., & Andrews, H. (2012). Maternal postpartum depressive symptoms and 4-month mother–infant interaction. *Psychoanalytic Psychology*, 29(4), 383.
- Beebe, B. (2019). Micro-timing in mother-infant communication. In *Nonverbal communication today* (pp. 169-196). De Gruyter Mouton.
- Benjamini, Y., & Hochberg, Y. (1995). Controlling the false discovery rate: a practical and powerful approach to multiple testing. *Journal of the Royal statistical society: series B (Methodological)*, 57(1), 289-300.
- Billeci, L., Tonacci, A., Narzisi, A., Manigrasso, Z., Varanini, M., Fulceri, F., Lattarulo, C., Claderoni, S., & Muratori, F. (2018). Heart rate variability during a joint attention task in toddlers with autism spectrum disorders. *Frontiers in physiology*, 9, 467.
- Bischof-Köhler, D. (1991). The development of empathy in infants. *Infant development: Perspectives from German-speaking countries*, 245-273.
- Blair, M. M., Glynn, L. M., Sandman, C. A., & Davis, E. P. (2011). Prenatal maternal anxiety and early childhood temperament. *Stress*, 14(6), 644-651.
- Bloom, P. (2017). *Against empathy: The case for rational compassion*. Random House.
- Bloom, K., Russell, A., & Wassenberg, K. (1987). Turn taking affects the quality of infant vocalizations. *Journal of child language*, 14(2), 211-227.
- Blumstein, D. T., & Daniel, J. C. (2007). *Quantifying behavior the JWatcher way*. Sinauer Associates, Incorporated.
- Bornstein, M. H., Putnick, D. L., & Lansford, J. E. (2011). Parenting attributions and attitudes in cross-cultural perspective. *Parenting*, 11(2-3), 214-237.
- Bowlby, J. (1960). Grief and Mourning in Infancy and Early Childhood. *The psychoanalytic study of the child*, 15(1), 9-52.

- Bowlby, J. (1979). The Bowlby-Ainsworth attachment theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 2(4), 637-638.
- Bruner, J. S. (1975). The ontogenesis of speech acts. *Journal of child language*, 2(1), 1-19.
- Butterworth, G. (1992). Origins of self-perception in infancy. *Psychological Inquiry*, 3(2), 103-111.
- Campbell, M. W., & De Waal, F. B. (2011). Ingroup-outgroup bias in contagious yawning by chimpanzees supports link to empathy. *PloS one*, 6(4), e18283.
- Cao, Z., Hidalgo, G., Simon, T., Wei, S. E., & Sheikh, Y. (2019). OpenPose: realtime multi-person 2D pose estimation using Part Affinity Fields. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 43(1), 172-186.
- Cao, Z., Simon, T., Wei, S. E., & Sheikh, Y. (2017). Realtime multi-person 2d pose estimation using part affinity fields. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, pp. 7291-7299.
- Caputi, M., Lecce, S., Pagnin, A., & Banerjee, R. (2012). Longitudinal effects of theory of mind on later peer relations: the role of prosocial behavior. *Developmental psychology*, 48(1), 257.
- Carpenter, M., Nagell, K., Tomasello, M., Butterworth, G., & Moore, C. (1998). Social cognition, joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age. *Monographs of the society for research in child development*, i-174.
- Cattaneo, L., & Rizzolatti, G. (2009). The mirror neuron system. *Archives of neurology*, 66(5), 557-560.
- Champagne, D. L., Bagot, R. C., van Hasselt, F., Ramakers, G., Meaney, M. J., De Kloet, E. R., Jöels, M., & Krugers, H. (2008). Maternal care and hippocampal plasticity: evidence for experience-dependent structural plasticity, altered synaptic functioning, and differential responsiveness to glucocorticoids and stress. *Journal of Neuroscience*, 28(23), 6037-6045.
- Champagne, F. A., & Meaney, M. J. (2006). Stress during gestation alters postpartum maternal care and the development of the offspring in a rodent model. *Biological psychiatry*, 59(12), 1227-1235.
- Chang, L., de Barbaro, K., & Deák, G. (2016). Contingencies between infants' gaze, vocal, and manual actions and mothers' object-naming: Longitudinal changes from 4 to 9 months. *Developmental neuropsychology*, 41(5-8), 342-361.
- Charman, T., Baron-Cohen, S., Swettenham, J., Baird, G., Cox, A., & Drew, A. (2000). Testing joint attention, imitation, and play as infancy precursors to language and theory of mind. *Cognitive development*, 15(4), 481-498.

- Chiang, Y. C., Lin, D. C., Lee, C. Y., & Lee, M. C. (2015). Effects of parenting role and parent–child interaction on infant motor development in Taiwan Birth Cohort Study. *Early human development*, 91(4), 259-264.
- Choi, Y. J., & Luo, Y. (2015). 13-month-olds' understanding of social interactions. *Psychological science*, 26(3), 274-283.
- Church, R. M. (1959). Emotional reactions of rats to the pain of others. *Journal of comparative and physiological psychology*, 52(2), 132.
- Cohn, J. F., & Tronick, E. Z. (1988). Mother-infant face-to-face interaction: Influence is bidirectional and unrelated to periodic cycles in either partner's behavior. *Developmental psychology*, 24(3), 386.
- Cooper, R. P., & Aslin, R. N. (1990). Preference for infant-directed speech in the first month after birth. *Child development*, 61(5), 1584-1595.
- Corkum, V., & Moore, C. (1998). The origins of joint visual attention in infants. *Developmental psychology*, 34(1), 28.
- Coumel, P., Maison-Blanche, P., & Catuli, D. (1994). Heart rate and heart rate variability in normal young adults. *Journal of cardiovascular electrophysiology*, 5(11), 899-911.
- Cost, K. T., Plamondon, A., Unternaehrer, E., Meaney, M., Steiner, M., Fleming, A. S., & MAVAN team. (2016). The more things change, the more things stay the same: Maternal attitudes 3 to 18 months postpartum. *Acta paediatrica*, 105(7), e320-e327.
- Cox, J. L., Chapman, G., Murray, D., & Jones, P. (1996). Validation of the Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS) in non-postnatal women. *Journal of affective disorders*, 39(3), 185-189.
- Cox, J. L., Holden, J. M., & Sagovsky, R. (1987). Detection of postnatal depression: development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. *The British journal of psychiatry*, 150(6), 782-786.
- Crittenden, P. M. (2004). CARE-INDEX infants (birth-15 months) coding manual. *Miami, FL: Family Relations Institute*.
- Crittenden, P. M. (2005). Using the CARE-Index for screening, intervention, and research.
- Crockett, M. J., Clark, L., & Robbins, T. W. (2009). Reconciling the role of serotonin in behavioral inhibition and aversion: acute tryptophan depletion abolishes punishment-induced inhibition in humans. *Journal of Neuroscience*, 29(38), 11993-11999.

- Crown, C. L., Feldstein, S., Jasnow, M. D., Beebe, B., & Jaffe, J. (2002). The cross-modal coordination of interpersonal timing: Six-week-olds infants' gaze with adults' vocal behavior. *Journal of psycholinguistic research*, 31(1), 1-23.
- Csibra, G. (2010). Recognizing communicative intentions in infancy. *Mind & Language*, 25(2), 141-168.
- Cummings, E. M., & Davies, P. T. (1994). Maternal depression and child development. *Journal of child psychology and psychiatry*, 35(1), 73-122.
- Davidov, M., Paz, Y., Roth-Hanania, R., Uzefovsky, F., Orlitsky, T., Mankuta, D., & Zahn-Waxler, C. (2021). Caring babies: Concern for others in distress during infancy. *Developmental Science*, 24(2), e13016.
- Davidov, M., Vaish, A., Knafo-Noam, A., & Hastings, P. D. (2016). The motivational foundations of prosocial behavior from a developmental perspective—evolutionary roots and key psychological mechanisms: Introduction to the special section. *Child Development*, 87(6), 1655-1667.
- Davidov, M., Zahn-Waxler, C., Roth-Hanania, R., & Knafo, A. (2013). Concern for others in the first year of life: Theory, evidence, and avenues for research. *Child Development Perspectives*, 7(2), 126-131.
- Davis, E. P., Glynn, L. M., Waffarn, F., & Sandman, C. A. (2011). Prenatal maternal stress programs infant stress regulation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(2), 119-129.
- Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of personality and social psychology*, 44(1), 113.
- Dawson, G., Ashman, S. B., Hessel, D., Spieker, S., Frey, K., Panagiotides, H., & Embry, L. (2001). Autonomic and brain electrical activity in securely-and insecurely-attached infants of depressed mothers. *Infant Behavior and Development*, 24(2), 135-149.
- Dawson, G., Webb, S. J., & McPartland, J. (2005). Understanding the nature of face processing impairment in autism: insights from behavioral and electrophysiological studies. *Developmental neuropsychology*, 27(3), 403-424.
- De Witte, N. A., Sütterlin, S., Braet, C., & Mueller, S. C. (2016). Getting to the heart of emotion regulation in youth: the role of interoceptive sensitivity, heart rate variability, and parental psychopathology. *PloS one*, 11(10), e0164615.
- Deák, G. O., Krasno, A. M., Jasso, H., & Triesch, J. (2018). What leads to shared attention? Maternal cues and infant responses during object play. *Infancy*, 23(1), 4-28.

- Deak, G. O., Krasno, A. M., Triesch, J., Lewis, J., & Sepeta, L. (2014). Watch the hands: Infants can learn to follow gaze by seeing adults manipulate objects. *Developmental science*, 17(2), 270-281.
- Decety, J., Bartal, I. B. A., Uzefovsky, F., & Knafo-Noam, A. (2016). Empathy as a driver of prosocial behaviour: highly conserved neurobehavioural mechanisms across species. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1686), 20150077.
- Decety, J. E., & Ickes, W. E. (2009). *The social neuroscience of empathy*. MIT Press.
- Decety, J., & Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 3(2), 71-100.
- Decety, J., & Meyer, M. (2008). From emotion resonance to empathic understanding: A social developmental neuroscience account. *Development and Psychopathology*, 20, 1053–1080.
- Demetriou, H., & Hay, D. F. (2004). Toddlers' reactions to the distress of familiar peers: The importance of context. *Infancy*, 6(2), 299-318.
- Denham, S. A. (1993). Maternal emotional responsiveness and toddlers' social-emotional competence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34(5), 715-728.
- Denham, S. A. (2007). Dealing with feelings: How children negotiate the worlds of emotions and social relationships. *Cognition, Brain, Behavior*, 11(1), 1.
- Denham, S. A., Mitchell-Copeland, J., Strandberg, K., Auerbach, S., & Blair, K. (1997). Parental contributions to preschoolers' emotional competence: Direct and indirect effects. *Motivation and emotion*, 21(1), 65-86.
- Dettling, A. C., Schnell, C. R., Maier, C., Feldon, J., & Pryce, C. R. (2007). Behavioral and physiological effects of an infant-neglect manipulation in a bi-parental, twinning primate: impact is dependent on familial factors. *Psychoneuroendocrinology*, 32(4), 331-349.
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 70–95). Oxford University Press.
- DiPietro, J. A., Caulfield, L. E., Irizarry, R. A., Chen, P., Merialdi, M., & Zavaleta, N. (2006). Prenatal development of intrafetal and maternal-fetal synchrony. *Behavioral neuroscience*, 120(3), 687.
- Dodich, A., Cerami, C., Canessa, N., Crespi, C., Iannaccone, S., Marcone, A., Realmuto, S., Lettieri, J., Perani, D., & Cappa, S. F. (2015). A novel task assessing intention and emotion attribution: Italian standardization and normative data of the Story-based Empathy Task. *Neurological Sciences*, 36(10), 1907-1912.

- Doherty, M. J., Anderson, J. R., & Howieson, L. (2009). The rapid development of explicit gaze judgment ability at 3 years. *Journal of experimental child psychology*, 104(3), 296-312.
- Dolev, S., Oppenheim, D., Koren-Karie, N., & Yirmiya, N. (2009). Emotional availability in mother-child interaction: The case of children with autism spectrum disorders. *Parenting: Science and Practice*, 9(3-4), 183-197.
- Dominguez, S., Devouche, E., Apter, G., & Gratier, M. (2016). The roots of turn-taking in the neonatal period. *Infant and Child Development*, 25(3), 240-255.
- Donaldson, Z. R., & Young, L. J. (2008). Oxytocin, vasopressin, and the neurogenetics of sociality. *Science*, 322(5903), 900-904.
- Dondi, M., Simion, F., & Caltran, G. (1999). Can newborns discriminate between their own cry and the cry of another newborn infant?. *Developmental psychology*, 35(2), 418.
- Doré, B. P., Tompson, S. H., O'Donnell, M. B., An, L. C., Strecher, V., & Falk, E. B. (2019). Neural mechanisms of emotion regulation moderate the predictive value of affective and value-related brain responses to persuasive messages. *Journal of Neuroscience*, 39(7), 1293-1300.
- Eberhard-Gran, M., Eskild, A., Tambs, K., Samuelsen, S. O., & Opjordsmoen, S. (2002). Depression in postpartum and non-postpartum women: prevalence and risk factors. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 106(6), 426-433.
- Eberle, S. G. (2014). The elements of play: Toward a philosophy and a definition of play. *American Journal of Play*, 6(2), 214-233.
- Eisenberg, N., Cumberland, A., & Spinrad, T. L. (1998). Parental socialization of emotion. *Psychological inquiry*, 9(4), 241-273.
- Eisenberg, N., Eggum-Wilkens, N. D., & Spinrad, T. L. (2015). The development of prosocial behavior. In D. A. Schroeder & W. G. Graziano (Eds.), *The Oxford handbook of prosocial behavior* (pp. 114–136). Oxford University Press.
- Eisenberg, N., & Fabes, R. A. (1990). Empathy: Conceptualization, measurement, and relation to prosocial behavior. *Motivation and emotion*, 14(2), 131-149.
- Eisenberg, N., & Miller, P. A. (1987). The relation of empathy to prosocial and related behaviors. *Psychological bulletin*, 101(1), 91.
- Eisenberg, N., Smith, C. L., & Spinrad, T. L. (2011). Effortful control: Relations with emotion regulation, adjustment, and socialization in childhood. In K. D. Vohs & R. F. Baumeister (Eds.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (pp. 263–283). Guilford Press.

- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Sadovsky, A. (2006). Empathy-related responding in children. In M. Killen & J. G. Smetana (Eds.), *Handbook of moral development* (pp. 517–549). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Estrada, P., Arsenio, W. F., Hess, R. D., & Holloway, S. D. (1987). Affective quality of the mother–child relationship: Longitudinal consequences for children's school-relevant cognitive functioning. *Developmental psychology*, 23(2), 210.
- Fairbrother, N., Janssen, P., Antony, M. M., Tucker, E., & Young, A. H. (2016). Perinatal anxiety disorder prevalence and incidence. *Journal of affective disorders*, 200, 148-155.
- Farran, D. C., & Kasari, C. (1990). A longitudinal analysis of the development of synchrony in mutual gaze in mother-child dyads. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 11(4), 419-430.
- Farroni, T., Johnson, M. H., Brockbank, M., & Simion, F. (2000). Infants' use of gaze direction to cue attention: The importance of perceived motion. *Visual cognition*, 7(6), 705-718.
- Farroni, T., Massaccesi, S., Pividori, D., & Johnson, M. H. (2004). Gaze following in newborns. *Infancy*, 5(1), 39-60.
- Fausey, C. M., Jayaraman, S., & Smith, L. B. (2016). From faces to hands: Changing visual input in the first two years. *Cognition*, 152, 101-107.
- Fearon, R. P., Bakermans-Kranenburg, M. J., Van IJzendoorn, M. H., Lapsley, A. M., & Roisman, G. I. (2010). The significance of insecure attachment and disorganization in the development of children's externalizing behavior: a meta-analytic study. *Child development*, 81(2), 435-456.
- Feldman, R. (2003). Infant–mother and infant–father synchrony: The coregulation of positive arousal. *Infant Mental Health Journal: Official Publication of The World Association for Infant Mental Health*, 24(1), 1-23.
- Feldman, R. (2006). From biological rhythms to social rhythms: Physiological precursors of mother-infant synchrony. *Developmental psychology*, 42(1), 175.
- Feldman, R. (2007a). Parent–infant synchrony: Biological foundations and developmental outcomes. *Current directions in psychological science*, 16(6), 340-345.
- Feldman, R. (2007b). Parent–infant synchrony and the construction of shared timing; physiological precursors, developmental outcomes, and risk conditions. *Journal of Child psychology and Psychiatry*, 48(3-4), 329-354.
- Feldman, R. (2007c). On the origins of background emotions: From affect synchrony to symbolic expression. *Emotion*, 7(3), 601.

- Feldman, R. (2012). Parent–infant synchrony: A biobehavioral model of mutual influences in the formation of affiliative bonds. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 77(2), 42-51.
- Feldman, R. (2014). Synchrony and the neurobiological basis of social affiliation. In M. Mikulincer & P. R. Shaver (Eds.), *Mechanisms of social connection: From brain to group* (pp. 145–166). American Psychological Association.
- Feldman, R. (2015). The adaptive human parental brain: implications for children's social development. *Trends in neurosciences*, 38(6), 387-399.
- Feldman, R. (2017). The neurobiology of human attachments. *Trends in cognitive sciences*, 21(2), 80-99.
- Feldman, R., & Eidelman, A. I. (2004). Parent-infant synchrony and the social-emotional development of triplets. *Developmental psychology*, 40(6), 1133.
- Feldman, R., Eidelman, A. I., Sirota, L., & Weller, A. (2002). Comparison of skin-to-skin (kangaroo) and traditional care: parenting outcomes and preterm infant development. *Pediatrics*, 110(1), 16-26.
- Feldman, R., Gordon, I., & Zagoory-Sharon, O. (2010). The cross-generation transmission of oxytocin in humans. *Hormones and behavior*, 58(4), 669-676.
- Feldman, R., Gordon, I., & Zagoory-Sharon, O. (2011a). Maternal and paternal plasma, salivary, and urinary oxytocin and parent–infant synchrony: considering stress and affiliation components of human bonding. *Developmental science*, 14(4), 752-761.
- Feldman, R., Granat, A. D. I., Pariente, C., Kanety, H., Kuint, J., & Gilboa-Schechtman, E. (2009). Maternal depression and anxiety across the postpartum year and infant social engagement, fear regulation, and stress reactivity. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 48(9), 919-927.
- Feldman, R., Greenbaum, C. W., Mayes, L. C., & Erlich, S. H. (1997). Change in mother-infant interactive behavior: Relations to change in the mother, the infant, and the social context. *Infant Behavior and Development*, 20(2), 151-163.
- Feldman, R., Greenbaum, C. W., & Yirmiya, N. (1999). Mother–infant affect synchrony as an antecedent of the emergence of self-control. *Developmental psychology*, 35(1), 223.
- Feldman, R., Magori-Cohen, R., Galili, G., Singer, M., & Louzoun, Y. (2011b). Mother and infant coordinate heart rhythms through episodes of interaction synchrony. *Infant Behavior and Development*, 34(4), 569-577.
- Feldman, R., Singer, M., & Zagoory, O. (2010). Touch attenuates infants' physiological reactivity to stress. *Developmental science*, 13(2), 271-278.

- Ferreira, A., Agrati, D., Arrieta, A., Ferreño, M., González, E., Iraola, I., Sasson, E., Uriarte, N., Weigensberg, A., & Altmann, M. (2018). Estado emocional y auto-percepción maternal de mujeres presas con sus hijos en Uruguay. *Revista de psicopatología y salud mental del niño y del adolescente*, 31, 31-44.
- Feshbach, N. D. (1990). 12 Parental empathy and child adjustment/maladjustment. *Empathy and its development*, 271.
- Field, T. (1995) Psychologically depressed parents. In *Handbook of Parenting* (Bornstein, M., ed.), pp. 85–99, L. Erlbaum Associates.
- Fink, E., Heathers, J. A., & de Rosnay, M. (2015). Young children's affective responses to another's distress: Dynamic and physiological features. *PloS one*, 10(4), e0121735.
- Flick, L. H., & McSweeney, M. (1987). Measures of mother-child interaction: A comparison of three methods. *Research in nursing & health*, 10(3), 129-137.
- Flom, R., & Pick, A. D. (2003). Verbal encouragement and joint attention in 18-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, 26(2), 121-134.
- Fogel, A. (1993). *Developing through relationships*. University of Chicago Press.
- Fonagy, P., Gergely, G., & Target, M. (2007). The parent–infant dyad and the construction of the subjective self. *Journal of child psychology and psychiatry*, 48(3-4), 288-328.
- Fox, N. A., Rubin, K. H., Calkins, S. D., Marshall, T. R., Coplan, R. J., Porges, S. W., Long, J. M., & Stewart, S. (1995). Frontal activation asymmetry and social competence at four years of age. *Child Development*, 66(6), 1770-1784.
- Frischen, A., Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2007). Gaze cueing of attention: visual attention, social cognition, and individual differences. *Psychological bulletin*, 133(4), 694.
- Frodi, A. (1985). When empathy fails. In *Infant crying* (pp. 263-277). Springer, Boston, MA.
- Fujiwara, K., & Yokomitsu, K. (2021). Video-based tracking approach for nonverbal synchrony: A comparison of Motion Energy Analysis and OpenPose. *Behavior Research Methods*, 1-12.
- Garcia-Esteve, L., Ascaso, C., Ojuel, J., & Navarro, P. (2003). Validation of the Edinburgh postnatal depression scale (EPDS) in Spanish mothers. *Journal of affective disorders*, 75(1), 71-76.
- Garcia-Sellers, M. J., & Church, K. (2000). Avoidance, Frustration, and Hostility during Toddlers' Interaction with Their Mothers and Fathers. *Infant-Toddler Intervention: The Transdisciplinary Journal*, 10(4), 259-74.
- Geangu, E., Benga, O., Stahl, D., & Striano, T. (2010). Contagious crying beyond the first days of life. *Infant Behavior and Development*, 33(3), 279-288.

- Geangu, E., Benga, O., Stahl, D., & Striano, T. (2011). Individual differences in infants' emotional resonance to a peer in distress: Self–other awareness and emotion regulation. *Social Development*, 20(3), 450-470.
- Gelfand, D. M., & Teti, D. M. (1990). The effects of maternal depression on children. *Clinical psychology review*, 10(3), 329-353.
- Ghafar-Tabrizi, R. (2008). Reversal theory and physiological linkage in the low-conflict and high-conflict mother-daughter dyadic interactions. *Contemporary Psychology*, 3(1), 62-75.
- Gibson, E. J., & Pick, A. D. (2003). *An ecological approach to perceptual learning and development*. Oxford University Press.
- Gill, K. L., & Calkins, S. D. (2003). Do aggressive/destructive toddlers lack concern for others? Behavioral and physiological indicators of empathic responding in 2-year-old children. *Development and Psychopathology*, 15(1), 55-71.
- Glasheen, C. et al. (2010) A systematic review of the effects of postnatal maternal anxiety on children. *Arch. Womens Ment. Health* 13, 61–74.
- Glover, V., O'Connor, T. G., & O'Donnell, K. (2010). Prenatal stress and the programming of the HPA axis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(1), 17-22.
- Glina, M. B. (2015). Exploring prosocial behavior through structured philosophical dialogue: A quantitative evaluation. *Democracy and Education*, 23(2), 5.
- Gogate, L. J., Bahrick, L. E., & Watson, J. D. (2000). A study of multimodal motherese: The role of temporal synchrony between verbal labels and gestures. *Child development*, 71(4), 878-894.
- Goldstein, M. H., Schwade, J. A., & Bornstein, M. H. (2009). The value of vocalizing: Five-month-old infants associate their own noncry vocalizations with responses from caregivers. *Child development*, 80(3), 636-644.
- Gong, P., Liu, J., Blue, P. R., Li, S., & Zhou, X. (2015). Serotonin receptor gene (HTR2A) T102C polymorphism modulates individuals' perspective taking ability and autistic-like traits. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 575.
- Granat, A., Gadassi, R., Gilboa-Schechtman, E., & Feldman, R. (2017). Maternal depression and anxiety, social synchrony, and infant regulation of negative and positive emotions. *Emotion*, 17(1), 11.
- Gratier, M., Devouche, E., Guellai, B., Infanti, R., Yilmaz, E., & Parlato-Oliveira, E. (2015). Early development of turn-taking in vocal interaction between mothers and infants. *Frontiers in psychology*, 6(1167), 236-245.

- Hamlin, J. K., Wynn, K., & Bloom, P. (2007). Social evaluation by preverbal infants. *Nature*, 450(7169), 557-559.
- Hare, T. A., Camerer, C. F., & Rangel, A. (2009). Self-control in decision-making involves modulation of the vmPFC valuation system. *Science*, 324(5927), 646-648.
- Harmon-Jones, E., Gable, P. A., & Peterson, C. K. (2010). The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: A review and update. *Biological psychology*, 84(3), 451-462.
- Harrist, A. W., Pettit, G. S., Dodge, K. A., & Bates, J. E. (1994). Dyadic synchrony in mother-child interaction: Relation with children's subsequent kindergarten adjustment. *Family relations*, 417-424.
- Hatfield, E., Rapson, R. L., & Le, Y. C. L. (2011). Emotional contagion and empathy. *The social neuroscience of empathy*, 19.
- Hartley, C. M., Barroso, N., Rey, Y., Pettit, J. W., & Bagner, D. M. (2014). Factor structure and psychometric properties of English and Spanish versions of the Edinburgh Postnatal Depression Scale among Hispanic women in a primary care setting. *Journal of clinical psychology*, 70(12), 1240-1250.
- Hartman, M. E., & Cheifetz, I. M. (2011). Pediatric emergencies and resuscitation. *Nelson textbook of pediatrics*, 20, 489-506.
- Haviland, J. M., & Lelwica, M. (1987). The induced affect response: 10-week-old infants' responses to three emotion expressions. *Developmental psychology*, 23(1), 97.
- Healey, M. L., & Grossman, M. (2018). Cognitive and affective perspective-taking: evidence for shared and dissociable anatomical substrates. *Frontiers in neurology*, 9, 491.
- Hein, G., Lamm, C., Brodbeck, C., & Singer, T. (2011). Skin conductance response to the pain of others predicts later costly helping. *PloS one*, 6(8), e22759.
- Heyes, C. (2018). Empathy is not in our genes. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 95, 499-507.
- Hesse, E. (1999). The adult attachment interview. *Handbook of attachment: Theory, research, and clinical applications*, 236.
- Hesse, E. (2008). The Adult Attachment Interview: Protocol, method of analysis, and empirical studies. In J. Cassidy & P. R. Shaver (Eds.), *Handbook of attachment: Theory, research, and clinical applications* (pp. 552–598). The Guilford Press.
- Hofer, M. A. (1973). The effects of brief maternal separations on behavior and heart rate of two week old rat pups. *Physiology & behavior*, 10(3), 423-427.

- Hofer, M. A. (1994). Early relationships as regulators of infant physiology and behavior. *Acta paediatrica*, 83, 9-18.
- Hofer, M. A. (1995). Hidden regulators: Implications for a new understanding of attachment, separation, and loss. In S. Goldberg, R. Muir, & J. Kerr (Eds.), *Attachment theory: Social, developmental, and clinical perspectives* (pp. 203–230).
- Hoffman, M. L. (1975). Developmental synthesis of affect and cognition and its implications for altruistic motivation. *Developmental psychology*, 11(5), 607.
- Hoffman, M. L. (2001). *Empathy and moral development: Implications for caring and justice*. Cambridge University Press.
- Hopkins, W. D., & Taglialatela, J. P. (2013). Initiation of joint attention is associated with morphometric variation in the anterior cingulate cortex of chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American journal of primatology*, 75(5), 441-449.
- Hsiao, C., Koren-Karie, N., Bailey, H., & Moran, G. (2015). It takes two to talk: Longitudinal associations among infant–mother attachment, maternal attachment representations, and mother–child emotion dialogues. *Attachment & human development*, 17(1), 43-64.
- Hughes, J. L., Morrow, K. E., Spears, S. K., & Gentzler, A. L. (2021). Mothers' and children's depression is linked through children's perceptions of attachment security. *Infant and Child Development*, 30(1), e2208.
- Imuta, K., Henry, J. D., Slaughter, V., Selcuk, B., & Ruffman, T. (2016). Theory of mind and prosocial behavior in childhood: A meta-analytic review. *Developmental psychology*, 52(8), 1192.
- Izard, C. E. (1982). Comments on emotion and cognition: Can there be a working relationship. *Affect and cognition*, 229-242.
- Jaffe, J., Beebe, B., Feldstein, S., Crown, C. L., Jasnow, M. D., Rochat, P., & Stern, D. N. (2001). Rhythms of dialogue in infancy: Coordinated timing in development. *Monographs of the society for research in child development*, i-149.
- Johansson, R. S., Westling, G., Bäckström, A., & Flanagan, J. R. (2001). Eye–hand coordination in object manipulation. *Journal of neuroscience*, 21(17), 6917-6932.
- Johnstone, J. A., Ford, P. A., Hughes, G., Watson, T., Mitchell, A. C., & Garrett, A. T. (2012). Field based reliability and validity of the bioharness™ multivariable monitoring device. *Journal of sports science & medicine*, 11(4), 643.
- Johnson, M. H., Griffin, R., Csibra, G., Halit, H., Farroni, T., de Haan, M., Tucker, L., Baron-Cohen, S., & Richards, J. (2005). The emergence of the social brain network: Evidence from typical and atypical development. *Development and psychopathology*, 17(3), 599-619.

- Jolliffe, D., & Farrington, D. P. (2006). Development and validation of the Basic Empathy Scale. *Journal of adolescence*, 29(4), 589-611.
- Jones, N. A., Field, T., & Davalos, M. (2000). Right frontal EEG asymmetry and lack of empathy in preschool children of depressed mothers. *Child Psychiatry and Human Development*, 30(3), 189-204.
- Jones, N. A., Field, T., Fox, N. A., Davalos, M., & Gómez, C. (2001). EEG during different emotions in 10-month-old infants of depressed mothers. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 19(4), 295-312.
- Jones, N. A., Field, T., Fox, N. A., Davalos, M., Lundy, B., & Hart, S. (1998). Newborns of mothers with depressive symptoms are physiologically less developed. *Infant Behavior and Development*, 21(3), 537-541.
- Kaitz, M., Maytal, H. R., Devor, N., Bergman, L., & Mankuta, D. (2010). Maternal anxiety, mother–infant interactions, and infants’ response to challenge. *Infant Behavior and Development*, 33(2), 136-148.
- Kaplan, L. J. (1977). The basic dialogue and the capacity for empathy. In *Communicative structures and psychic structures* (pp. 87-107). Springer, Boston, MA.
- Kaye, K., & Fogel, A. (1980). The temporal structure of face-to-face communication between mothers and infants. *Developmental psychology*, 16(5), 454.
- Keim, S. A., Daniels, J. L., Dole, N., Herring, A. H., Siega-Riz, A. M., & Scheidt, P. C. (2011). A prospective study of maternal anxiety, perceived stress, and depressive symptoms in relation to infant cognitive development. *Early human development*, 87(5), 373-380.
- Kelly, A. E., Stinus, L., Fox, N. A., & Davidson, R. J. (1984). *Neuroanatomical and Neurochemical Substrates of Affective Behavior*. The psychobiology of affective development. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kelly, K., Slade, A., & Grienemberger, J. F. (2005). Maternal reflective functioning, mother–infant affective communication, and infant attachment: Exploring the link between mental states and observed caregiving behavior in the intergenerational transmission of attachment. *Attachment & human development*, 7(3), 299-311.
- Kerr, D. C., Lopez, N. L., Olson, S. L., & Sameroff, A. J. (2004). Parental discipline and externalizing behavior problems in early childhood: The roles of moral regulation and child gender. *Journal of abnormal child psychology*, 32(4), 369-383.
- Kestenbaum, R., & Nelson, C. A. (1992). Neural and behavioral correlates of emotion recognition in children and adults. *Journal of experimental child psychology*, 54(1), 1-18.

- Kher, R. (2019). Signal processing techniques for removing noise from ECG signals. *J. Biomed. Eng. Res*, 3, 1-9.
- Kolb, B., & Fantie, B. D. (2009). Development of the child's brain and behavior. In *Handbook of clinical child neuropsychology* (pp. 19-46). Springer, Boston, MA.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (1989). Plasticity in the neocortex: mechanisms underlying recovery from early brain damage. *Progress in neurobiology*, 32(4), 235-276.
- Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P. J., Fischbacher, U., & Fehr, E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*, 435(7042), 673-676.
- Kouprie, M., & Visser, F. S. (2009). A framework for empathy in design: stepping into and out of the user's life. *Journal of Engineering Design*, 20(5), 437-448.
- Kuhnert, R. L., Begeer, S., Fink, E., & de Rosnay, M. (2017). Gender-differentiated effects of theory of mind, emotion understanding, and social preference on prosocial behavior development: A longitudinal study. *Journal of experimental child psychology*, 154, 13-27.
- Kiang, L., Moreno, A. J., & Robinson, J. L. (2004). Maternal preconceptions about parenting predict child temperament, maternal sensitivity, and children's empathy. *Developmental psychology*, 40(6), 1081.
- Kienbaum, J. (2014). The development of sympathy from 5 to 7 years: Increase, decline or stability? A longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 5, 468.
- Knafo, A., Zahn-Waxler, C., Van Hulle, C., Robinson, J. L., & Rhee, S. H. (2008). The developmental origins of a disposition toward empathy: genetic and environmental contributions. *Emotion*, 8(6), 737.
- Knutson, B., Wolkowitz, O. M., Cole, S. W., Chan, T., Moore, E. A., Johnson, R. C., Terpstra, J., Turner, R., & Reus, V. I. (1998). Selective alteration of personality and social behavior by serotonergic intervention. *American Journal of Psychiatry*, 155(3), 373-379.
- Krebs, D. (1975). Empathy and altruism. *Journal of Personality and Social psychology*, 32(6), 1134.
- Laible, D. (2004). Mother-child discourse in two contexts: links with child temperament, attachment security, and socioemotional competence. *Developmental psychology*, 40(6), 979.
- Landry, S. H., Smith, K. E., Miller-Loncar, C. L., & Swank, P. R. (1998). The relation of change in maternal interactive styles to the developing social competence of full-term and preterm children. *Child development*, 69(1), 105-123.

- Lansford, J. E., Godwin, J., Al-Hassan, S. M., Bacchini, D., Bornstein, M. H., Chang, L., Chen, B.-B., Deater-Deckard, K., Di Giunta, L., Dodge, K. A., Malone, P. S., Oburu, P., Pastorelli, C., Skinner, A. T., Sorbring, E., Steinberg, L., Tapanya, S., Alampay, L. P., Uribe Tirado, L. M., & Zelli, A. (2018). Longitudinal associations between parenting and youth adjustment in twelve cultural groups: Cultural normativeness of parenting as a moderator. *Developmental Psychology*, 54(2), 362–377.
- Lawrence, E. J., Shaw, P., Baker, D., Baron-Cohen, S., & David, A. S. (2004). Measuring empathy: reliability and validity of the Empathy Quotient. *Psychological medicine*, 34(5), 911-920.
- Leclère, C., Viaux, S., Avril, M., Achard, C., Chetouani, M., Missonnier, S., & Cohen, D. (2014). Why synchrony matters during mother-child interactions: a systematic review. *PloS one*, 9(12), e113571.
- Leckman, J. F., Mayes, L. C., Feldman, R., Evans, D. W., King, R. A., & Cohen, D. J. (1999). Early parental preoccupations and behaviors and their possible relationship to the symptoms of obsessive-compulsive disorder. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 100, 1-26.
- Leduc, D., & Woods, S. (2000). Temperature measurement in paediatrics. *Paediatrics & child health*, 5(5), 273–284.
- Levine, S. (2005). Developmental determinants of sensitivity and resistance to stress. *Psychoneuroendocrinology*, 30(10), 939-946.
- Levenson, R. W., & Ruef, A. M. (1992). Empathy: a physiological substrate. *Journal of personality and social psychology*, 63(2), 234.
- Levine, S., Haltmeyer, G. C., Karas, G. G., & Denenberg, V. H. (1967). Physiological and behavioral effects of infantile stimulation. *Physiology & Behavior*, 2(1), 55-59.
- Levy, J., Goldstein, A., & Feldman, R. (2017). Perception of social synchrony induces mother–child gamma coupling in the social brain. *Social cognitive and affective neuroscience*, 12(7), 1036-1046.
- Levy, J., Yirmiya, K., Goldstein, A., & Feldman, R. (2019). Chronic trauma impairs the neural basis of empathy in mothers: relations to parenting and children’s empathic abilities. *Developmental cognitive neuroscience*, 38, 100658.
- Liddle, M. J. E., Bradley, B. S., & Mcgrath, A. (2015). Baby empathy: Infant distress and peer prosocial responses. *Infant Mental Health Journal*, 36(4), 446-458.
- Lischke, A., Pahnke, R., Mau-Moeller, A., Behrens, M., Grabe, H. J., Freyberger, H. J., ... & Weippert, M. (2018). Inter-individual differences in heart rate variability are associated with inter-individual differences in empathy and alexithymia. *Frontiers in psychology*, 9, 229.

- Liszkowski, U., Carpenter, M., & Tomasello, M. (2008). Twelve-month-olds communicate helpfully and appropriately for knowledgeable and ignorant partners. *Cognition*, 108(3), 732-739.
- Lockwood, P. L., Seara-Cardoso, A., & Viding, E. (2014). Emotion regulation moderates the association between empathy and prosocial behavior. *PloS one*, 9(5), e96555.
- Lunkenheimer, E. S., Olson, S. L., Hollenstein, T., Sameroff, A. J., & Winter, C. (2011). Dyadic flexibility and positive affect in parent–child coregulation and the development of child behavior problems. *Development and psychopathology*, 23(2), 577-591.
- Makowski, D., Pham, T., Lau, Z. J., Brammer, J. C., Lespinasse, F., Pham, H., Schölzel, C., & Chen, S. H. A. (2021). NeuroKit2: A Python toolbox for neurophysiological signal processing. *Behavior Research Methods*, 53(4), 1689–1696.
- Malti, Tina, Sonja Perren, and Marlis Buchmann. "Children's peer victimization, empathy, and emotional symptoms." *Child Psychiatry & Human Development* 41.1 (2010): 98-113.
- Mar, R., Oatley, K. & Peterson, J. (2009). Exploring the link between reading fiction and empathy: Ruling out individual differences and examining outcomes. , 34(4), 407-428.
- Marci, C., & Riess, H. (2005). The clinical relevance of psychophysiology: Support for the psychobiology of empathy and psychodynamic process. *American journal of psychotherapy*, 59(3), 213-226.
- Martin, G. B., & Clark, R. D. (1982). Distress crying in neonates: Species and peer specificity. *Developmental psychology*, 18(1), 3.
- Masten, C. L., Gillen-O'Neel, C., & Brown, C. S. (2010). Children's intergroup empathic processing: The roles of novel ingroup identification, situational distress, and social anxiety. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106, 115–128.
- McDonald, N. M., & Messinger, D. S. (2011). The development of empathy: How, when, and why. *Moral behavior and free will: A neurobiological and philosophical approach*, 333-359.
- McFarland, D. H., Fortin, A. J., & Polka, L. (2020). Physiological measures of mother–infant interactional synchrony. *Developmental psychobiology*, 62(1), 50-61.
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia medica*, 22(3), 276-282.
- McRae, K., Gross, J. J., Weber, J., Robertson, E. R., Sokol-Hessner, P., Ray, R. D., Gabrieli, J., & Ochsner, K. N. (2012). The development of emotion regulation: an fMRI study of cognitive reappraisal in children, adolescents and young adults. *Social cognitive and affective neuroscience*, 7(1), 11-22.

- Mehrabian, A., Young, A. L., & Sato, S. (1988). Emotional empathy and associated individual differences. *Current Psychology*, 7(3), 221-240.
- Meins, E. (2013). *Security of attachment and the social development of cognition*. Psychology press.
- Meltzoff, A. N., & Brooks, R. (2017). Eyes wide shut: The importance of eyes in infant gaze-following and understanding other minds. In *Gaze-following: Its development and significance* (pp. 217-241). Psychology Press.
- Meneses, A., & Liy-Salmeron, G. (2012). Serotonin and emotion, learning and memory. *Reviews in the Neurosciences*, 23(5-6), 543-553.
- Messer, D. J., & Vietze, P. M. (1984). Timing and transitions in mother-infant gaze. *Infant Behavior and Development*, 7(2), 167-181.
- Migliaro, E. R., Canetti, R., Contreras, P., Hakas, M., Eirea, G., & Machado, A. (2004). Short-term studies of heart rate variability: comparison of two methods for recording. *Physiological measurement*, 25(6), N15.
- Miller, J. G. (2018). Physiological mechanisms of prosociality. *Current opinion in psychology*, 20, 50-54.
- Mogil, J. S. (2012). The surprising empathic abilities of rodents. *Trends in cognitive sciences*, 16(3), 143-144.
- Moll, H., Carpenter, M., & Tomasello, M. (2007). Fourteen-month-olds know what others experience only in joint engagement. *Developmental Science*, 10(6), 826-835.
- Moore, G. A., & Calkins, S. D. (2004). Infants' vagal regulation in the still-face paradigm is related to dyadic coordination of mother-infant interaction. *Developmental Psychology*, 40(6), 1068.
- Moore, G. A., Hill-Soderlund, A. L., Propper, C. B., Calkins, S. D., Mills-Koonce, W. R., & Cox, M. J. (2009). Mother–infant vagal regulation in the face-to-face still-face paradigm is moderated by maternal sensitivity. *Child Development*, 80(1), 209-223.
- Mottolèse, R., Redouté, J., Costes, N., Le Bars, D., & Sirigu, A. (2014). Switching brain serotonin with oxytocin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8637-8642.
- Mundy, P., Fox, N., & Card, J. (2003). EEG coherence, joint attention and language development in the second year. *Developmental Science*, 6(1), 48-54.
- Murphy, T. P., & Laible, D. J. (2013). The influence of attachment security on preschool children's empathic concern. *International Journal of Behavioral Development*, 37(5), 436-440.

- Nguyen, T., Abney, D. H., Salamander, D., Bertenthal, B., & Hoehl, S. (2021). Social touch is associated with neural but not physiological synchrony in naturalistic mother-infant interactions. *BioRxiv*.
- Nguyen, T., Schleihau, H., Kayhan, E., Matthes, D., Vrtička, P., & Hoehl, S. (2021). Neural synchrony in mother–child conversation: Exploring the role of conversation patterns. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(1-2), 93-102.
- Nicol-Harper, R., Harvey, A. G., & Stein, A. (2007). Interactions between mothers and infants: Impact of maternal anxiety. *Infant Behavior and Development*, 30(1), 161-167.
- Nichols, S. R., Svetlova, M., & Brownell, C. A. (2009). The role of social understanding and empathic disposition in young children's responsiveness to distress in parents and peers. *Cognition, brain, behavior: an interdisciplinary journal*, 13(4), 449.
- North, S. C. (2019). *Dialogue & empathy in middle school aged children-a configurative narrative review* (Doctoral dissertation, University of Oxford).
- Nummenmaa, L., Hirvonen, J., Parkkola, R., & Hietanen, J. K. (2008). Is emotional contagion special? An fMRI study on neural systems for affective and cognitive empathy. *Neuroimage*, 43(3), 571-580.
- Northrup, J. B., & Iverson, J. M. (2020). Mother-Toddler Cortisol Synchrony Moderates Risk of Early Internalizing Symptoms (vol 23, pg 232, 2018). *Infancy*, 25(6), 973-973.
- Nunan, D., Sandercock, G. R., & Brodie, D. A. (2010). A quantitative systematic review of normal values for short-term heart rate variability in healthy adults. *Pacing and clinical electrophysiology*, 33(11), 1407-1417.
- O'Connor, T. G., Bergman, K., Sarkar, P., & Glover, V. (2013). Prenatal cortisol exposure predicts infant cortisol response to acute stress. *Developmental psychobiology*, 55(2), 145-155.
- O'Donnell, K. A., Gaudreau, H., Colalillo, S., Steiner, M., Atkinson, L., Moss, E., & Meaney, M. J. (2014). The maternal adversity, vulnerability and neurodevelopment project: theory and methodology. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 59(9), 497-508.
- Oppenheim, D., Goldsmith, D., & Koren-Karie, N. (2004). Maternal insightfulness and preschoolers' emotion and behavior problems: Reciprocal influences in a therapeutic preschool program. *Infant Mental Health Journal: Official Publication of the World Association for Infant Mental Health*, 25(4), 352-367.
- Ornaghi, V., Conte, E., & Grazzani, I. (2020). Empathy in toddlers: the role of emotion regulation, language ability, and maternal emotion socialization style. *Frontiers in Psychology*, 11, 2844.

- Page, M., Wilhelm, M. S., Gamble, W. C., & Card, N. A. (2010). A comparison of maternal sensitivity and verbal stimulation as unique predictors of infant social–emotional and cognitive development. *Infant Behavior and Development*, 33(1), 101-110.
- Panksepp, J. B., & Lahvis, G. P. (2011). Rodent empathy and affective neuroscience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(9), 1864-1875.
- Panksepp, J., Siviy, S., & Normansell, L. (1984). The psychobiology of play: theoretical and methodological perspectives. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 8(4), 465-492.
- Papp, L. M., Pendry, P., & Adam, E. K. (2009). Mother-adolescent physiological synchrony in naturalistic settings: within-family cortisol associations and moderators. *Journal of Family Psychology*, 23(6), 882.
- Paulus, M., Kühn-Popp, N., Licata, M., Sodian, B., & Meinhardt, J. (2013). Neural correlates of prosocial behavior in infancy: different neurophysiological mechanisms support the emergence of helping and comforting. *Neuroimage*, 66, 522-530.
- Paulus, M., Wörle, M., & Christner, N. (2020). The emergence of human altruism: Preschool children develop a norm for empathy-based comforting. *Journal of Cognition and Development*, 21(1), 104-124.
- Parsons, C. E., Young, K. S., Rochat, T. J., Kringelbach, M. L., & Stein, A. (2012). Postnatal depression and its effects on child development: a review of evidence from low-and middle-income countries. *British medical bulletin*, 101(1), 57-79.
- Pawluski, J. L., Lonstein, J. S., & Fleming, A. S. (2017). The neurobiology of postpartum anxiety and depression. *Trends in Neurosciences*, 40(2), 106-120
- Paz, Y., Orlitsky, T., Roth-Hanania, R., Zahn-Waxler, C., & Davidov, M. (2021). Predicting externalizing behavior in toddlerhood from early individual differences in empathy. *Journal of child psychology and psychiatry*, 62(1), 66-74.
- Pereira, M., & Ferreira, A. (2016). Neuroanatomical and neurochemical basis of parenting: Dynamic coordination of motivational, affective and cognitive processes. *Hormones and behavior*, 77, 72-85.
- Pratt, M., Goldstein, A., Levy, J., & Feldman, R. (2017). Maternal depression across the first years of life impacts the neural basis of empathy in preadolescence. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(1), 20-29.
- Pratt, M., Zeev-Wolf, M., Goldstein, A., & Feldman, R. (2019). Exposure to early and persistent maternal depression impairs the neural basis of attachment in preadolescence. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 93, 21-30.
- Preston, S. D., & De Waal, F. B. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and brain sciences*, 25(1), 1-20.

- Reck, C., Van Den Bergh, B., Tietz, A., Müller, M., Ropeter, A., Zipser, B., & Pauen, S. (2018). Maternal avoidance, anxiety cognitions and interactive behaviour predicts infant development at 12 months in the context of anxiety disorders in the postpartum period. *Infant Behavior and Development*, 50, 116-131.
- Rees, S., Channon, S., & Waters, C. S. (2019). The impact of maternal prenatal and postnatal anxiety on children's emotional problems: a systematic review. *European child & adolescent psychiatry*, 28(2), 257-280.
- Reddy, V. (2008). *How Infants Know Minds*. Cambridge MA/London, Harvard University Press.
- Redondo, I., & Herrero-Fernández, D. (2018). Adaptación del Empathy Quotient (EQ) en una muestra española. *Terapia psicológica*, 36(2), 81-89.
- Reyna, B. A., & Pickler, R. H. (2009). Mother-infant synchrony. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 38(4), 470-477.
- Rinck, M., Rörtgen, T., Lange, W. G., Dotsch, R., Wigboldus, D. H., & Becker, E. S. (2010). Social anxiety predicts avoidance behaviour in virtual encounters. *Cognition and Emotion*, 24(7), 1269-1276.
- Rocha, N. A. C. F., dos Santos Silva, F. P., Dos Santos, M. M., & Dusing, S. C. (2020). Impact of mother–infant interaction on development during the first year of life: a systematic review. *Journal of Child Health Care*, 24(3), 365-385.
- Rojas-Carrasco, K. E. (2010). Validación del Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado en padres con un hijo en terapia intensiva. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 48(5), 491-496.
- Roth-Hanania, R., Davidov, M., & Zahn-Waxler, C. (2011). Empathy development from 8 to 16 months: Early signs of concern for others. *Infant Behavior and Development*, 34(3), 447-458.
- Ruffman, T., Lorimer, B., & Scarf, D. (2017). Do infants really experience emotional contagion?. *Child Development Perspectives*, 11(4), 270-274.
- Ruffman, T., Then, R., Cheng, C., & Imuta, K. (2019). Lifespan differences in emotional contagion while watching emotion-eliciting videos. *PloS one*, 14(1), e0209253.
- Rutter, D. R., & Durkin, K. (1987). Turn-taking in mother–infant interaction: An examination of vocalizations and gaze. *Developmental psychology*, 23(1), 54.
- Saarinen, A. I., Keltner, D., Dobewall, H., Lehtimäki, T., Keltikangas-Järvinen, L., & Hintsanen, M. (2021). The relationship of socioeconomic status in childhood and adulthood with compassion: A study with a prospective 32-year follow-up. *PloS one*, 16(3), e0248226.

- Sansavini, A., Zavagli, V., Guarini, A., Savini, S., Alessandrini, R., & Faldella, G. (2015). Dyadic co-regulation, affective intensity and infant's development at 12 months: A comparison among extremely preterm and full-term dyads. *Infant Behavior and Development*, 40, 29-40.
- Sarfati, Y., Hardy-Baylé, M. C., Besche, C., & Widlöcher, D. (1997). Attribution of intentions to others in people with schizophrenia: a non-verbal exploration with comic strips. *Schizophrenia research*, 25(3), 199-209.
- Sassen, G. (2012). Drums and poems: An intervention promoting empathic connection and literacy in children. *Journal of Creativity in Mental Health*, 7(3), 233-248.
- Scaife, M., & Bruner, J. S. (1975). The capacity for joint visual attention in the infant. *Nature*, 253(5489), 265-266.
- Schneiderman, I., Zilberstein-Kra, Y., Leckman, J. F., & Feldman, R. (2011). Love alters autonomic reactivity to emotions. *Emotion*, 11(6), 1314.
- Schurz, M., Radua, J., Tholen, M. G., Maliske, L., Margulies, D. S., Mars, R. B., Sallet, J., & Kanske, P. (2021). Toward a hierarchical model of social cognition: A neuroimaging meta-analysis and integrative review of empathy and theory of mind. *Psychological Bulletin*, 147(3), 293.
- Settipani, C. A., & Kendall, P. C. (2017). The effect of child distress on accommodation of anxiety: relations with maternal beliefs, empathy, and anxiety. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 46(6), 810-823.
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in public health*, 5, 258.
- Siddiqui, N., Gorard, S., & See, B. H. (2019). Can programmes like Philosophy for Children help schools to look beyond academic attainment?. *Educational review*, 71(2), 146-165.
- Sigman, M. D., Kasari, C., Kwon, J. H., & Yirmiya, N. (1992). Responses to the negative emotions of others by autistic, mentally retarded, and normal children. *Child development*, 63(4), 796-807.
- Slade, A., Grienberger, J., Bernbach, E., Levy, D., & Locker, A. (2005). Maternal reflective functioning, attachment, and the transmission gap: A preliminary study. *Attachment & Human Development*, 7(3), 283-298.
- Smith, K. E., Porges, E. C., Norman, G. J., Connelly, J. J., & Decety, J. (2014). Oxytocin receptor gene variation predicts empathic concern and autonomic arousal while perceiving harm to others. *Social neuroscience*, 9(1), 1-9.

- Soares, H., Barbieri-Figueiredo, M., Pereira, S., Silva, M., & Fuertes, M. (2018). Parents attending to nurse visits and birth age contribute to infant development: A study about the determinants of infant development. *Early human development*, 122, 15-21.
- Spielberger, C. D. (1983). *State-Trait Anxiety Inventory for Adults (STAI-AD)* [Database record]. APA PsycTests.
- Spinrad, T. L., & Gal, D. E. (2018). Fostering prosocial behavior and empathy in young children. *Current opinion in psychology*, 20, 40-44.
- Steinbeis, N., Bernhardt, B. C., & Singer, T. (2012). Impulse control and underlying functions of the left DLPFC mediate age-related and age-independent individual differences in strategic social behavior. *Neuron*, 73(5), 1040-1051.
- Stern, D. N. (2009). *The first relationship*. Harvard University Press.
- Stern, D. N., Hofer, L., Haft, W., & Dore, J. (1985). Affect attunement: The sharing of feeling states between mother and infant by means of inter-modal fluency. *Social perception in infants*, 249-268.
- Stern, D. N., & Stern, D. (1977). *The first relationship: Mother and infant*. Harvard University Press.
- Stinson, M. (2015). Speaking up about oracy: the contribution of drama pedagogy to enhanced oral communication. *English Teaching: Practice & Critique*.
- Stoet, G. (2010). PsyToolkit: A software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior research methods*, 42(4), 1096-1104.
- Stoet, G. (2017). PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, 44(1), 24-31.
- Stolt, S., Korja, R., Matomäki, J., Lapinleimu, H., Haataja, L., & Lehtonen, L. (2014). Early relations between language development and the quality of mother–child interaction in very-low-birth-weight children. *Early Human Development*, 90(5), 219-225.
- Stone, V. E. (2006). Theory of mind and the evolution of social intelligence. *Social neuroscience: People thinking about thinking people*, 103-129.
- Strayer, J., & Roberts, W. (2004). Children's anger, emotional expressiveness, and empathy: Relations with parents' empathy, emotional expressiveness, and parenting practices. *Social development*, 13(2), 229-254.
- Sugarman, S. (1984). The development of preverbal communication. In R. L. Schiefelbusch & J. Pickar (Eds), *The acquisition of communicative competence*. Baltimore: University Park Press.

- Sutton, S. K., & Davidson, R. J. (1997). Prefrontal brain asymmetry: A biological substrate of the behavioral approach and inhibition systems. *Psychological science*, 8(3), 204-210.
- Suurland, J., van der Heijden, K. B., Smaling, H. J., Huijbregts, S. C., van Goozen, S. H., & Swaab, H. (2017). Infant autonomic nervous system response and recovery: Associations with maternal risk status and infant emotion regulation. *Development and Psychopathology*, 29(3), 759-773.
- Suveg, C., Shaffer, A., & Davis, M. (2016). Family stress moderates relations between physiological and behavioral synchrony and child self-regulation in mother-preschooler dyads. *Developmental psychobiology*, 58(1), 83-97.
- Svetlova, M., Nichols, S. R., & Brownell, C. A. (2010). Toddlers' prosocial behavior: From instrumental to empathic to altruistic helping. *Child development*, 81(6), 1814-1827.
- Swingler, M. M., Isbell, E., Zeytinoglu, S., Calkins, S. D., & Leerkes, E. M. (2018). Maternal behavior predicts neural underpinnings of inhibitory control in preschoolers. *Developmental psychobiology*, 60(6), 692-706.
- Szekely, E., Jolicoeur-Martineau, A., Atkinson, L., Levitan, R. D., Steiner, M., Lydon, J. E., Fleming, A., Kennedy, J., & Wazana, A. (2021). The Interplay Between Prenatal Adversity, Offspring Dopaminergic Genes, and Early Parenting on Toddler Attentional Function. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 169.
- Terrén, C. A., Esteve, L. G., Navarro, P., Aguado, J., Ojuel, J., & Tarragona, M. J. (2003). Prevalencia de la depresión posparto en las madres españolas: comparación de la estimación mediante la entrevista clínica estructurada y la escala de depresión posparto de Edimburgo. *Medicina clínica*, 120(9), 326-329.
- Thayer, J. F., Hansen, A. L., Saus-Rose, E., & Johnsen, B. H. (2009). Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 141-153.
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of the society for research in child development*, 59(2-3), 25-52.
- Thompson, R. A., Lewis, M. D., & Calkins, S. D. (2008). Reassessing emotion regulation. *Child Development Perspectives*, 2(3), 124-131.
- Tomasello, M. (1988). The role of joint attentional processes in early language development. *Language sciences*, 10(1), 69-88.
- Trehub, S. E. (2017). The maternal voice as a special signal for infants. In *Early vocal contact and preterm infant brain development* (pp. 39-54). Springer, Cham.

- Tremblay, H., & Rovira, K. (2007). Joint visual attention and social triangular engagement at 3 and 6 months. *Infant Behavior and Development*, 30(2), 366-379.
- Trevarthen, C. (1979). Communication and cooperation in early infancy: A description of primary intersubjectivity. *Before speech*.
- Trevarthen, C. (1998). The concept and foundations of infant intersubjectivity. *Intersubjective communication and emotion in early ontogeny*, 15, 46.
- Tronick, E. Z. (1989). Emotions and emotional communication in infants. *American psychologist*, 44(2), 112.
- Tronick, E. Z., & Cohn, J. F. (1989). Infant-mother face-to-face interaction: Age and gender differences in coordination and the occurrence of miscoordination. *Child development*, 85-92.
- Twitchell, T. E. (1965). The automatic grasping responses of infants. *Neuropsychologia*, 3(3), 247-259.
- Uzefovsky, F., Bethlehem, R. A., Shamay-Tsoory, S., Ruigrok, A., Holt, R., Spencer, M., Chura, L., Warrier, V., Chakrabarti, B., Bullmore, E., Suckling, J., Floris, D., & Baron-Cohen, S. (2019). The oxytocin receptor gene predicts brain activity during an emotion recognition task in autism. *Molecular autism*, 10(1), 1-13.
- Uzefovsky, F., Shalev, I., Israel, S., Edelman, S., Raz, Y., Mankuta, D., Knafo-Noam, A., & Ebstein, R. P. (2015). Oxytocin receptor and vasopressin receptor 1a genes are respectively associated with emotional and cognitive empathy. *Hormones and behavior*, 67, 60-65.
- Vaish, A. (2016). Flexible concern: The development of multidetermined and context-dependent empathic responding. *Child Development Perspectives*, 10(3), 149-154.
- Van Aken, C., Junger, M., Verhoeven, M., Van Aken, M. A. G., & Deković, M. (2007). The interactive effects of temperament and maternal parenting on toddlers' externalizing behaviours. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 16(5), 553-572.
- Van Hecke, A. V., Mundy, P., Block, J. J., Delgado, C. E., Parlade, M. V., Pomares, Y. B., & Hobson, J. A. (2012). Infant responding to joint attention, executive processes, and self-regulation in preschool children. *Infant Behavior and Development*, 35(2), 303-311.
- van den Heuvel, M. I., Donkers, F. C., Winkler, I., Otte, R. A., & Van den Bergh, B. R. (2015). Maternal mindfulness and anxiety during pregnancy affect infants' neural responses to sounds. *Social cognitive and affective neuroscience*, 10(3), 453-460.

- Van der Graaff, J., Carlo, G., Crocetti, E., Koot, H. M., & Branje, S. (2018). Prosocial behavior in adolescence: gender differences in development and links with empathy. *Journal of youth and adolescence*, 47(5), 1086-1099.
- Van der Mark, I. L., van IJzendoorn, M. H., & Bakermans-Kranenburg, M. J. (2002). Development of empathy in girls during the second year of life: Associations with parenting, attachment, and temperament. *Social development*, 11(4), 451-468.
- Vecera, S. P., & Johnson, M. H. (1995). Gaze detection and the cortical processing of faces: Evidence from infants and adults. *Visual cognition*, 2(1), 59-87.
- Vega-Dienstmaier, J. M., Mazzotti Suarez, G., & Campos Sanchez, M. (2002). Validación de una versión en español de la Escala de Depresión Postnatal de Edimburgo. *Actas españolas de psiquiatria*, 30(2), 106-111.
- Verhoeven, M., Junger, M., van Aken, C., Deković, M., & van Aken, M. A. (2010). Parenting and children's externalizing behavior: Bidirectionality during toddlerhood. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 31(1), 93-105.
- Volbrecht, M. M., Lemery-Chalfant, K., Aksan, N., Zahn-Waxler, C., & Goldsmith, H. H. (2007). Examining the familial link between positive affect and empathy development in the second year. *The Journal of genetic psychology*, 168(2), 105-130.
- Von Suchodoletz, A., Trommsdorff, G., & Heikamp, T. (2011). Linking maternal warmth and responsiveness to children's self-regulation. *Social Development*, 20(3), 486-503.
- Walker, A. L., Peters, P. H., de Rooij, S. R., Henrichs, J., Witteveen, A. B., Verhoeven, C. J., Vrijkotte, T., & de Jonge, A. (2020). The Long-Term Impact of Maternal Anxiety and Depression Postpartum and in Early Childhood on Child and Paternal Mental Health at 11–12 Years Follow-Up. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 918.
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2007). Helping and cooperation at 14 months of age. *Infancy*, 11(3), 271-294.
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2009). The roots of human altruism. *British Journal of Psychology*, 100(3), 455-471.
- Weinberg, M. K., & Tronick, E. Z. (1998). Emotional characteristics of infants associated with maternal depression and anxiety. *Pediatrics*, 102(Supplement E1), 1298-1304.
- Westbury, H. R., & Neumann, D. L. (2008). Empathy-related responses to moving film stimuli depicting human and non-human animal targets in negative circumstances. *Biological psychology*, 78(1), 66-74.
- Williams, S. R., & Woodruff-Borden, J. (2015). Parent emotion socialization practices and child self-regulation as predictors of child anxiety: The mediating role of cardiac variability. *Child Psychiatry & Human Development*, 46(4), 512-522.

- Winnicott, D. (1951). Las necesidades del niño y el papel de la madre en las primeras etapas. In *El niño y el mundo externo* (pp. p-24).
- Woltering, S., Lishak, V., Elliott, B., Ferraro, L., & Granic, I. (2015). Dyadic attunement and physiological synchrony during mother-child interactions: An exploratory study in children with and without externalizing behavior problems. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 37(4), 624-633.
- Yaniv, A. U., Salomon, R., Waidergoren, S., Shimon-Raz, O., Djalovski, A., & Feldman, R. (2021). Synchronous caregiving from birth to adulthood tunes humans' social brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(14).
- Yoder, P. J., & Tapp, J. (2004). Empirical guidance for time-window sequential analysis of single cases. *Journal of Behavioral Education*, 13(4), 227-246.
- Young, S. K., Fox, N. A., & Zahn-Waxler, C. (1999). The relations between temperament and empathy in 2-year-olds. *Developmental psychology*, 35(5), 1189.
- Yu, C., & Smith, L. B. (2013). Joint attention without gaze following: Human infants and their parents coordinate visual attention to objects through eye-hand coordination. *PloS one*, 8(11), e79659.
- Zahn-Waxler, C., & Radke-Yarrow, M. (1990). The origins of empathic concern. *Motivation and emotion*, 14(2), 107-130.
- Zahn-Waxler, C., Radke-Yarrow, M., Wagner, E., & Chapman, M. (1992a). Development of concern for others. *Developmental psychology*, 28(1), 126.
- Zahn-Waxler, C., Robinson, J. L., & Emde, R. N. (1992b). The development of empathy in twins. *Developmental psychology*, 28(6), 1038.
- Zahn-Waxler, C., Schoen, A., & Decety, J. (2018). An interdisciplinary perspective on the origins of concern for others: Contributions from psychology, neuroscience, philosophy, and sociobiology. In N. Roughley & T. Schramme (Eds.), *Forms of fellow feeling: Empathy, sympathy, concern and moral agency* (pp. 184–215). Cambridge University Press.
- Zeman, J., Cassano, M., Perry-Parrish, C., & Stegall, S. (2006). Emotion regulation in children and adolescents. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 27(2), 155-168.
- Zelkowitz, P., Papageorgiou, A., Bardin, C., & Wang, T. (2009). Persistent maternal anxiety affects the interaction between mothers and their very low birthweight children at 24 months. *Early human development*, 85(1), 51-58.
- Zhao, T., Xu, Y., & He, Y. (2019). Graph theoretical modeling of baby brain networks. *NeuroImage*, 185, 711-727.

- Zhou, Q., Eisenberg, N., Losoya, S. H., Fabes, R. A., Reiser, M., Guthrie, I. K., & Shepard, S. A. (2002). The relations of parental warmth and positive expressiveness to children's empathy-related responding and social functioning: A longitudinal study. *Child development*, 73(3), 893-915.
- Zukow-Goldring, P. (1996). Sensitive caregiving fosters the comprehension of speech: When gestures speak louder than words. *Early Development and Parenting: An International Journal of Research and Practice*, 5(4), 195-211.
- Zuluaga, M. J., Agrati, D., Uriarte, N., & Ferreira, A. (2014). Social aversive stimuli presented to the mother produce the precocious expression of fear in rat pups. *Developmental psychobiology*, 56(6), 1187-1198.