
ASOCIACIONES ENTRE EL TEMPERAMENTO Y LA REGULACIÓN DEL CORTISOL EN PREESCOLARES DE HOGARES POBRES.

Associations between temperament and cortisol regulation in preschoolers from poor homes

Associações entre temperamento regulação do cortisol em pré-escolares de lares pobres.

RECIBIDO: 08 de abril 2019

ACEPTADO: 05 de agosto 2019

María Soledad Segretin^a

Lucía M. Prats^a

Sebastián J. Lipina^a

^aUnidad de Neurobiología Aplicada (UNA, CEMIC-CONICET). Av. E. Galván 4102 (C1431FWO). Buenos Aires, Argentina.

Palabras claves: Temperamento; cortisol; diferencias individuales; preescolares; pobreza

Key words: Temperament; cortisol; individual differences; preschoolers; poverty

Palavras-chave: Temperamento; cortisol; diferenças individuais; pré-escolares; pobreza

RESUMEN:

El presente trabajo propone analizar las asociaciones entre el temperamento y la regulación del cortisol en una muestra de 46 niños y niñas de 5 años de edad, de hogares pobres; así como el rol modulador del sexo y las condiciones socioambientales de los hogares, en tales asociaciones. Los resultados sugieren una mayor proporción de descenso del cortisol matutino durante la noche para las niñas con niveles más bajos de afectividad negativa, los niños con niveles más altos de esfuerzo de control, así como para las niñas y los niños de hogares con mejores condiciones socioambientales y con niveles más altos de esfuerzo de control. Asimismo, se identificaron asociaciones específicas entre los valores de regulación del cortisol y un conjunto de 12 ítems del cuestionario de temperamento, en su mayoría correspondientes a la dimensión afectividad negativa. Estos resultados aportan evidencia al estudio de las diferencias individuales del desarrollo autorregulatorio en la niñez, considerando diferentes niveles de organización.

Correspondencia: María Soledad Segretin; soledadsegretin@gmail.com Av. Galván 4102 (C1431FWO), Buenos Aires, Argentina.

ABSTRACT

The present work proposes to analyze the associations between temperament and cortisol regulation in a sample of 46 boys and girls of 5 years-old, from poor homes; as well as the modulating role of sex and the socio-environmental conditions of households in such associations. The results suggest a higher proportion of morning cortisol decline during the night for girls with lower levels of negative affectivity, boys with higher levels of effortful control, as well as for children from homes with better socio-environmental conditions, and with higher levels of effortful control. Likewise, specific associations were identified between cortisol regulation and a set of 12 items of the temperament questionnaire, most of them corresponding to the negative affectivity dimension. These results provide evidence for the study of self-regulatory development in childhood, considering different levels of organization.

RESUMO

Este artigo propõe analisar as associações entre temperamento e regulação do cortisol em uma amostra de 46 meninos e meninas de 5 anos de idade de famílias pobres; bem como o papel modulador do sexo e as condições socioambientais das famílias, nessas associações. Os resultados sugerem uma proporção maior de declínio matinal do cortisol durante a noite para meninas com níveis mais baixos de afetividade negativa, meninos com níveis mais altos de esforço de controle, assim como meninas e meninos em domicílios com melhores condições socioeconômicas - ambientais e com níveis mais altos de esforço de controle. Da mesma forma, foram identificadas associações específicas entre os valores de regulação do cortisol e um conjunto de 12 itens do questionário de temperamento, correspondendo principalmente à dimensão afetiva negativa.

Esses resultados evidenciam o estudo das diferenças individuais do desenvolvimento autorregulador na infância, considerando diferentes níveis de organização.

Introducción

El estudio de las influencias de la pobreza en diferentes aspectos del desarrollo infantil ha avanzado de manera significativa durante los últimos veinte años, a partir de las evidencias generadas desde la psicología del desarrollo y la neurociencia cognitiva del desarrollo. En particular, tales avances han permitido la identificación de mecanismos mediadores, tanto referidos a factores individuales como contextuales (Hackman, Farah, & Meaney, 2010; Johnson, Riis, & Noble, 2016; Farah, 2018; Lipina, 2016; Lipina et al., 2013). Tal acumulación de evidencia ha permitido identificar a la privación material y a la regulación del estrés como dos mecanismos centrales que mediarían la relación entre la pobreza y el desarrollo cerebral y cognitivo (Duncan, Magnuson & Votruba-Drzal, 2017; Farah, 2017; Jensen, Berens & Nelson, 2017; Johnson et al., 2016; McDermott et al., 2018; Pakulak, Stevens & Neville, 2018).

Por un lado, respecto a la privación material, en el caso de los niños y las niñas que crecen en contextos de pobreza la escasez de recursos podría limitar el acceso de los padres a las herramientas necesarias para proporcionar un ambiente de estimulación cognitiva en el hogar (incluyendo juguetes, libros, y oportunidades educativas), así como también limitar el número de intercambios comunicacionales en el contexto de las prácticas de crianza, los que se caracterizarían por ser menos complejos (e.g., intercambio de un menor número de palabras; discurso directivo) (Schwab, Rowe, Cabrera, & Lew-Williams, 2018; Weisleder & Fernald, 2013).

Por otra parte, si bien los niños y las niñas que viven en contextos favorables podrían también carecer de niveles adecuados de estimulación cognitiva y experimentar niveles altos de estrés, aquellos que viven en contextos de pobreza, y que en consecuencia están expuestos a una mayor cantidad de experiencias adversas -e.g., conflictos familiares, hacinamiento, inseguridad en el vecindario- (Evans, Brooks-Gunn, & Klebanov, 2011; Evans & English, 2002), contarían con menos recursos para reducir su impacto (Evans, Li, & Whipple, 2013). Por tal motivo, la pobreza ha sido conceptualizada como una forma de estrés crónico (Zalewski, Lengua, Thompson, & Kiff, 2016), que potencialmente afecta la salud y el bienestar de los niños, niñas y adultos (Blair & Raver, 2016). Al respecto, en las últimas décadas ha crecido el interés por

estudiar los posibles efectos de la pobreza en la fisiología del estrés en niños y las niñas, dado que se considera que éste podría ser uno de los mecanismos a través de los cuales la pobreza influye sobre la salud y el desarrollo infantil (Blair, 2010; Blair et al., 2011a, 2011b; Doom et al., 2018; Evans, 2003; Halligan, Herber, Goodyer, & Murray, 2007; Shonkoff, 2012; Shonkoff, Boyce, & McEwen, 2009).

En este sentido, uno de los aspectos más estudiados como potencial mecanismo de mediación entre las condiciones de vida y el desarrollo autorregulatorio (cognitivo y emocional), es el que involucra al sistema de regulación neuroendocrino Hipotalámico-Pituitario-Adrenal (HPA). Dicho sistema produce entre varios mediadores al cortisol, cuya actividad está relacionada a la respuesta fisiológica al estrés (Joëls & Baram, 2009). La producción de dicha hormona sigue un ritmo circadiano que está relacionado con los períodos de sueño-vigilia (Gunnar, Bruce, & Hickman, 2001). Por tal motivo, los niveles de cortisol alcanzan su máximo valor durante la mañana (alrededor de 30 minutos después de despertarse), van disminuyendo a lo largo del día, y alcanzan el menor valor durante la noche (Gunnar & Vazquez 2006; Kirschbaum et al., 1990).

La actividad típica del sistema HPA en cuanto a la reactividad o regulación del cortisol está involucrada en una variedad de respuestas adaptativas al estrés, tales como el aumento del funcionamiento cardiovascular o alteraciones en los umbrales sensoriales (Abbott et al. 2003; de Kloet, 2010). Sin embargo, su reactividad podría ser modulada por factores contextuales, así como por el tipo y duración de un estresor, la edad, el sexo, y diferencias individuales en función a la susceptibilidad a los estímulos del ambiente (Bush, Obradovic, Adler, & Boyce, 2011; Chau, Cepeda, Devlin, Weinberg, & Grunau, 2017; Gunnar & Quevedo, 2007; Jones & Sloan, 2018; Kopala-Sibley et al., 2015; Wattamura, Donzella, Kertes, & Gunnar, 2004). Las respuestas crónicas del sistema HPA pueden conducir a resultados negativos para la salud física (e.g., hipertensión, diabetes, úlceras, osteoporosis y funcionamiento cardiovascular deficiente) (McEwen & Wingfield, 2003; Sapolsky, 2002) y mental (e.g., problemas de conducta de externalización e internalización) (Ayer et al., 2013; Buitelaar, 2013; Hartman, Hermanns, de Jong, & Ormel, 2013; Hill-Soderlund et al., 2015; Kao, Doan, St. John, Meyer, & Tarullo, 2018; McBurnett, Lahey, Rathouz, & Loeber, 2000; Meyel & Hamel, 2014; Shirtcliff, Granger, Booth, & Johnson, 2005). En este sentido, diferentes estudios han encontrado que, por ejemplo, el estrés crónico posnatal puede conducir tanto a la hiper como a la hipoactividad en el sistema HPA, teniendo en cuenta: la naturaleza, el momento, la duración y la intensidad del efecto del factor estresante, las experiencias previas de los individuos y la variación genética (Ganzel, Morris, & Wethington, 2010; Lupien, McEwen, Gunnar, & Heim, 2009). Es decir, la respuesta fisiológica al estrés, particularmente cuando es crónica, podría alterar los patrones circadianos o los niveles de cortisol. En consecuencia, niveles más altos o más bajos de cortisol podrían ser indicativos de una desregulación (Miller, Chen & Zhou, 2007) o adaptación (Ellis & Del Giudice, 2019).

En particular, varios estudios han demostrado la existencia de asociaciones entre el nivel socioeconómico y las variaciones en el cortisol en niños y niñas, así como también han explorado el rol mediador del cortisol en el impacto de la pobreza sobre el desempeño cognitivo (Blair et al., 2011a, 2013; Chen, Cohen, & Miller, 2010; Dowd, Simanek, & Aiello, 2009; Ursache, Merz, Melvin, Meyer, & Noble, 2017). Si bien aún no son claros los efectos y mecanismos de la exposición a situaciones de estrés crónico sobre el sistema de regulación neuroendocrino, existe consenso para afirmar que éste influencia el desarrollo autorregulatorio; y que en parte el estrés subyace a los efectos de la pobreza sobre el desarrollo de éstos últimos (Lipina & Segretin, 2015; Lupien et al., 2005; Lupien, Maheu, Tu, Fiocco, & Schramek, 2007; Tu et al., 2007; Quas, Bauer, & Boyce, 2004; Wagner et al., 2016). En este sentido, la identificación temprana de los mecanismos asociados a la desregulación del sistema HPA tendría importantes implicancias en el diseño de intervenciones orientadas a la prevención o tratamiento del desarrollo de trastornos del desarrollo o problemas de salud asociados a tal desregulación (Ayer et al., 2013; Buitelaar, 2013; Hartman et al., 2013; Hill-Soderlund et al., 2015; Kao et al., 2018; Lengua, Zalewski, Fisher, & Moran, 2013; McBurnett et al., 2000; McEwen & Wingfield, 2003; Meyel & Hamel, 2014; Sapolsky, 2002; Shirtcliff et al., 2005).

Al respecto, los resultados de distintos estudios sugieren la consideración de las diferencias individuales en el temperamento, la regulación de las emociones y la competencia social en el análisis de la actividad del cortisol (Doussard-Roosevelt, Montgomery, & Porges, 2003; Jones & Sloan, 2018). En particular, la investigación sobre el temperamento infantil ha convergido en una comprensión del constructo *temperamento* en términos de las diferencias individuales en la reactividad emocional y conductual, las cuales están presentes de manera temprana en el desarrollo, y evolucionan con

cierta estabilidad durante el ciclo vital, pudiendo ser influenciados por las experiencias del ambiente de crianza y de socialización, así como también por intervenciones ambientales (Bornstein, Putnick, Lansford, Deater-Deckard, & Bradley, 2015; McClowry et al., 2010; Posner & Rothbart, 2000). Uno de los modelos más difundidos sobre el temperamento infantil propone tres dimensiones: *extroversión* (niveles altos de actividad, sociabilidad, impulsividad y posibilidad de disfrutar de momentos de alta intensidad de placer); *afectividad negativa* (miedo, enojo o frustración, disconformidad y tristeza); y *esfuerzo voluntario de control* (niveles altos de concentración, control inhibitorio, facilidad para mover el foco atencional, sensibilidad perceptual, baja intensidad de placer, y habilidad de actuar intencionadamente en la modulación de pensamientos, emociones y comportamientos) (Rothbart, Ahadi, Hershey, & Fisher, 2001).

Desde esta perspectiva, diferentes estudios han verificado una asociación entre el esfuerzo voluntario de control, la afectividad negativa, la atención ejecutiva y el control inhibitorio, desde el primer año de vida (Gerardi-Cauton, 2000; Kochanska, Murray, & Harlan, 2000; Rothbart, Ellis, Rueda, & Posner, 2003). Por ejemplo, en un estudio con bebés se encontró que aquellos con mayor reactividad y menor regulación, tuvieron más probabilidad de mostrar una mayor respuesta al estrés (Stansbury & Gunnar, 1994). Asimismo, distintos estudios han dado cuenta que niños y niñas desde los dos años de edad que obtienen puntajes más altos en la dimensión temperamental de esfuerzo voluntario de control, también suelen obtener mejores desempeños en tareas de laboratorio que evalúan atención ejecutiva y control inhibitorio (Buss, Dennis, Brooker, & Sippel, 2010; Eisenberg, Fabes, Nyman, Bernzweig, & Pinulas, 1994; Lonigan & Vasey, 2009).

Sin embargo, pocos estudios han examinado la relación de los aspectos reactivos y reguladores del temperamento con el desarrollo de la reactividad y la regulación del cortisol durante la infancia y la niñez. En este sentido, estudios realizados con niñas y niños pequeños han demostrado que la disposición temperamental y el apego temprano a los cuidadores influyen conjuntamente en la regulación de la reactividad del cortisol al estrés moderado (Kryski et al., 2013; Nachmias, Gunnar, Mangelsdorf, Parritz, & Buss, 1996; Reguera Nieto, 2014; Spinrad et al., 2009). Por ejemplo, las niñas y los niños pequeños con un temperamento más temeroso o una mayor propensión al enojo responden con un aumento de los niveles de cortisol tanto a tareas de laboratorio potencialmente estresantes y evocadoras de miedo (Talge, Donzella, & Gunnar, 2008; Van Bakel & Riksen-Walraven, 2004), como ante el ingreso a la escuela (Groeneveld et al., 2013). Por otra parte, también existe evidencia respecto de las asociaciones entre los niveles de cortisol y el reporte parental del temperamento, en particular de la dimensión referida al esfuerzo de control. Por ejemplo, en un estudio realizado con infantes de 12 a 36 meses, se observó una asociación inversa entre los niveles de cortisol y el reporte parental del esfuerzo de control de los niños y las niñas. Es decir que las niñas y los niños con mayor esfuerzo de control, presentaron concentraciones de cortisol más bajas (Watamura et al., 2004). Tal asociación ha sido también verificada en otros estudios con niños y niñas de edad preescolar (Donzella, Gunnar, Krueger, & Alwin, 2000; Gunnar, Seban, Tout, Donzella, & van Dulmen, 2003). Sin embargo, los resultados de los estudios sobre las asociaciones entre las diferentes dimensiones del temperamento y la actividad del sistema HPA están lejos de ser concluyentes. Múltiples estudios no lograron encontrar asociaciones entre la actividad del sistema HPA y la dimensión del temperamento de esfuerzo de control, o las encontraron pero en un sentido directo (i.e., asociación positiva entre el esfuerzo de control y la reactividad del cortisol) (Spinrad et al., 2009). Al respecto, Spinrad y colaboradores (2009) proponen que es posible que los pequeños aumentos de los niveles de cortisol, en respuesta a la tarea estresante propuesta, sea una reacción adaptativa (a diferencia de incrementos mayores o crónicos que podrían evidenciarse en situaciones de mayor estrés). Además, entre los hallazgos de este estudio se incluye diferencias en la reactividad al estrés según sexo. Es decir, la literatura no es concluyente respecto al sentido de las asociaciones entre los niveles del cortisol y la dimensión del temperamento de esfuerzo de control (Davis, Bruce, & Gunnar, 2001).

Asimismo, algunos de los estudios han demostrado, en ocasiones, asociaciones entre los niveles de cortisol y la dimensión temperamental de extroversión (e.g., Davis, Donzella, Krueger, & Gunnar, 1999). Por ejemplo, niveles altos de extroversión han sido asociados con niveles más altos de cortisol matutino y nocturno durante la transición a un nuevo año escolar (Davis, Bruce, & Gunnar, 2002); y un aumento en la expresión de cortisol en los días escolares en comparación con los días de fin de semana en niñas y niños durante la escolaridad primaria (Davis et al., 1999). También se ha observado mayor respuesta del cortisol en niñas y los niños preescolares con niveles más altos de extroversión y de esfuerzo de control (Donzella, et al., 2000). Por otra parte, en otro estudio realizado en preescolares de 4 a 6 años, Roubinov y colaboradores (2017) encontraron que la relación entre las características temperamentales de los niños y las niñas y los valores de cortisol eran moderados por

el clima del aula en la escuela. En particular, los niños y las niñas cuyos padres reportaron niveles altos de afectividad negativa, bajos de extroversión o altos de esfuerzo voluntario de control, mostraron una mayor activación del eje HPA si el aula se caracterizaba por presentar niveles bajos de mantenimiento de la motivación. Por el contrario, cuando los niños y niñas con características temperamentales similares se encontraban en entornos de clases caracterizados por niveles altos de mantenimiento de la motivación, sus niveles de cortisol eran similares al de aquellos cuyos padres reportaron niveles bajos de afectividad negativa, o de esfuerzo voluntario de control.

Otro trabajo realizado con díadas de madres y bebés recién nacidos, en su mayoría de nacionalidad mexicana, encontró que puntajes más altos en la dimensión del temperamento de negatividad infantil se asoció con un mayor nivel de cortisol en el caso de los bebés cuyas madres presentaron niveles altos de síntomas depresivos prenatales o niveles bajos de apoyo social prenatal. Sin embargo, en aquellos bebés cuyas madres contaron con un entorno prenatal más favorable, no se observaron diferencias en los niveles de cortisol entre quienes presentaron niveles altos o bajos de afectividad negatividad. Es decir que la asociación entre esta dimensión del temperamento (i.e., negatividad) y la reactividad del cortisol sería modulada por factores socio-contextuales maternos (Luecken, MacKinnon, Jewell, Crnic, & Gonzales, 2015).

En el contexto de América Latina los estudios sobre la respuesta al estrés son escasos. Uno de los trabajos realizados al respecto es el de Martínez y colaboradores (2015), quienes exploraron las relaciones entre el temperamento de bebés colombianos de un año de edad, las expectativas y prácticas de crianza de sus padres y los niveles de cortisol de los bebés como medida de respuesta al estrés. Los resultados de este estudio indicaron una asociación significativa y negativa entre la respuesta al estrés y los puntajes de extroversión y regulación obtenidos a partir del reporte de los padres (Martínez, García, & Aguirre-Acevedo, 2015). Además, identificaron una asociación positiva entre la respuesta al estrés y un aspecto específico de las prácticas de crianza (i.e., prácticas disciplinarias).

En síntesis, si bien existe evidencia de asociaciones entre diferentes dimensiones del temperamento y los niveles de cortisol en distintos momentos del desarrollo, la magnitud y orientación de estas asociaciones es variable entre los estudios (Gunnar, 2001; Phillips, Fox, & Gunnar, 2011; O'Connor et al., 2017). En cualquier caso las relaciones entre las características temperamentales de los niños y las niñas y el funcionamiento del sistema HPA serían sensibles al contexto (Gunnar et al., 2003), y potencialmente moderadas por las experiencias sociales y de relaciones tempranas (Hastings et al., 2011). Asimismo, los hallazgos resaltan la necesidad de tener en cuenta las características temperamentales de los niños y las niñas cuando se considera el desarrollo de la reactividad fisiológica al estrés (Blair et al., 2008, 2011b). En particular, los estudios sobre la respuesta al estrés en América Latina son escasos, y no se han identificado estudios que hayan explorado su relación con el temperamento en niños y niñas que viven en hogares pobres. En este contexto, el objetivo principal de este trabajo consiste en analizar las asociaciones entre el temperamento y los niveles de cortisol en una muestra de niñas y niños argentinos de edad preescolar que viven en hogares pobres. En términos específicos se propone: (a) evaluar las asociaciones entre tres dimensiones temperamentales (afectividad negativa, esfuerzo de control y extroversión) y el cambio (regulación nocturna) en los niveles de cortisol matutinos; y (b) analizar diferencias en tales asociaciones según el sexo y las condiciones socioeconómicas y ambientales de los hogares (diferentes grados de vulnerabilidad por pobreza).

Método

Diseño

El presente estudio es de tipo cuantitativo, con diseño no experimental, alcance correlacional (ya que se asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo poblacional), y transversal (la recolección de datos corresponde a un único momento) (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio 2010).

Participantes

Los datos incluidos en este trabajo son parte de un estudio mayor desarrollado entre los años 2012 y 2013, en el que se implementó y evaluó un programa de intervención orientado a optimizar el desempeño cognitivo de niños y niñas de edad preescolar a partir de la promoción de prácticas de crianza (Prats et al., 2017, 2018).

Fueron autorizados a participar del estudio 46 niños y niñas de 5 años (18 niñas; M= 5.55, SD=0.29) de un Jardín de Infantes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con predominio de alumnos y alumnas provenientes de hogares en riesgo social por pobreza (de acuerdo con el criterio de pobreza basado en la identificación de indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI- en los hogares). La participación en el estudio fue voluntaria, y requirió de la firma de un consentimiento informado de los padres o responsables de los niños y las niñas y el asentimiento de estos últimos. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética Institucional (Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas, Norberto Quirno, Protocolo N° 682), cumpliendo con los procedimientos recomendados por la American Psychological Association (1992) y por el Ethical Research Involving Children Project (ERIC) (Graham, Powell, Taylor, Anderson, & Fitzgerald, 2013), la Ley Nacional N° 26061 de Protección de Niñas, Niños y Adolescentes (Argentina), y la Ley N° 25.326 de Habeas Data.

Instrumentos de medición y procedimientos

La información que se propone analizar en el presente estudio proviene tanto de mediciones directas de los niños y las niñas sobre sus niveles de cortisol, así como la obtenida por reporte materno, referida al temperamento de los niños y las niñas, y a las condiciones socioeconómicas y ambientales de los hogares. Para estos últimos dos aspectos se mantuvieron entrevistas individuales con las madres de los niños y las niñas, en horarios convenidos previamente, y en un espacio provisto por la escuela. A continuación se detallan los instrumentos y procedimientos seguidos para la obtención de la información a analizar.

Cortisol en saliva

Para la determinación de los niveles de cortisol, entre los meses de Mayo y Junio se tomaron dos muestras de saliva a cada niño y niña: (a) una muestra a la mañana (tomada en la escuela, por el investigador responsable de las tareas en campo, capacitado previamente); y (b) una muestra nocturna (llevada a cabo en el hogar, por la madre, capacitada previamente por un investigador). Durante el proceso de recolección de las muestras en la escuela se siguieron los procedimientos de higiene y descarte de material biológico recomendados para este tipo de muestreos. La obtención de la muestra involucró el cepillado de dientes, enjuague de la boca, la colocación de un algodón de ortodoncia en la zona maxilar superior durante 2 minutos y en la zona sublingual durante otros 2 minutos. Luego se retiró el algodón, se lo colocó en un tubo de ensayo a temperatura ambiente hasta su traslado al laboratorio de análisis clínicos del Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno" (CEMIC). A las madres se les hizo entrega de un tubo rotulado con el número de caso, la pieza de algodón y las instrucciones para seguir el mismo procedimiento que se implementó en la escuela. Se le solicitó que la recolección de la muestra fuese realizada a las 22:00 horas aproximadamente (en todos los casos, luego de haber ingerido la última comida del día). El día posterior debía ser entregado en la escuela a un miembro del equipo de investigación, quien luego las trasladaba al laboratorio. En todos los casos, las madres se comprometieron a informar de manera confidencial la existencia de alguna enfermedad crónica, ingesta de medicaciones antialérgicas, analgésicos, corticoides, y/o cirugías/traumas recientes, dado que los mismos eran plausibles de modificar los valores de cortisol.

Las muestras fueron procesadas según el test inmunológico in vitro de electroquimioluminiscencia (Cobas, Laboratorio Roche) para la determinación cuantitativa de cortisol en saliva. Este procedimiento se realizó durante dos días consecutivos, de acuerdo a las metodologías vigentes para este tipo de estimaciones (Rotenberg, McGrath, Roy-Gagnon, & Tu, 2012). Los informes fueron elaborados y auditados por bioquímicos y endocrinólogos a cargo de este tipo de procedimientos, que prestan sus servicios en el laboratorio de análisis clínicos del CEMIC. Las medidas obtenidas fueron: cortisol matutino y cortisol nocturno. A partir de estas medidas se generó la variable que se considerará en los análisis, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Delta de cortisol} = \frac{[\text{cortisol nocturno} - \text{cortisol matutino}]}{\text{cortisol matutino}} * 100$$

Esta variable se refiere a la proporción de cambio del valor de cortisol matutino, como medida de regulación (Sheridan, Sarsour, Jutte, D'Esposito, & Boyce, 2012). Dado que es esperable que el valor del cortisol descienda a lo largo del día (ritmo circadiano), valores negativos de esta variable sugieren una disminución del valor matutino de cortisol a la noche, mientras que valores positivos indican un incremento del valor matutino de cortisol a la noche. En consecuencia, valores negativos más altos en esta variable indican mayor proporción de disminución del nivel de cortisol matutino a la noche.

Cuestionario de conducta infantil (Child Behavior Questionnaire, CBQ)

Se administró la versión en español de la forma breve de este cuestionario, desarrollado por Rothbart y colaboradores (Putnam & Rothbart, 2006) para niños y niñas de 3 a 7 años (versión realizada por el grupo de investigación en Psicología Evolutiva de la Universidad de Murcia), para evaluar diferentes aspectos de la regulación emocional asociada a la autorregulación cognitiva. Consta de 36 ítems que componen las dimensiones de extroversión, afectividad negativa y esfuerzo voluntario de control. La conducta de los niños y niñas es clasificada por sus madres siguiendo una escala tipo Likert de ocho valores ("1" = totalmente falso; "2"= bastante falso; "3"= poco falso; "4"= ni falso, ni verdadero; "5"= poco cierto; "6"= bastante cierto; "7"= totalmente cierto; y "NA"= no aplica). La puntuación de cada dimensión representa la puntuación media de todos los ítems incluidos en cada una que se pudieron aplicar a cada niño y niña, respecto a su conducta durante los últimos seis meses previos a la administración. Para ello se sumaron todas las respuestas numéricas dadas a los ítems de una escala y se dividió el total por el número de ítems que recibieron puntuación numérica. Las puntuaciones más altas indican niveles más altos de lo que la dimensión evalúa. El cuestionario ha demostrado valores satisfactorios de consistencia y validez interna (alfa de Cronbach 36 ítems = .69) (Putnam & Rothbart, 2006). Las variables que se considerarán en los análisis incluyen el *puntaje de cada ítem* del cuestionario (1 a 36), y los correspondientes a las tres dimensiones del temperamento evaluadas: *puntaje extroversión*; *puntaje afectividad negativa*; y *puntaje esfuerzo voluntario de control*. Asimismo, se generaron tres variables dicotómicas para cada una de las dimensiones del temperamento, en base al valor de la mediana: *grupo afectividad negativa*, *grupo extroversión* y *grupo esfuerzo de control* (para cada variable, los valores fueron dos: puntaje inferior a la mediana y puntaje superior a la mediana).

Escala de Nivel Económico Social (NES)

Este cuestionario se administró a fin de evaluar diferentes características socioeconómicas y ambientales, así como también para determinar la presencia de indicadores de NBI en el hogar (Colombo & Lipina, 2005; Lipina et al., 2013; Lipina, Martelli, Vuelta, & Colombo, 2005; Lipina, Martelli, Vuelta, Injoque Ricle, & Colombo, 2004; Segretin et al., 2014). Se consideró NBI a todo hogar en el que se verificara al menos uno de los siguientes indicadores: (1) vivienda de tipo inconveniente; (2) ausencia de retrete y/o sistema de descarga de excretas; (3) presencia de hacinamiento (más de tres personas por cuarto); (4) presencia de niños/as de 6 a 12 años que no asisten al nivel de educación primaria; y (5) jefe de hogar con nivel de educación primaria incompleto y cuatro o más personas a cargo. La puntuación total de este cuestionario resulta de la suma de los puntajes obtenidos en sus cuatro dimensiones: educación parental, ocupación parental, características de la vivienda y nivel de hacinamiento. De manera específica, el nivel educativo parental, toma valores posibles entre 0 y 12 puntos dependiendo del nivel de escolarización alcanzado (sin estudios=0 puntos; primario incompleto=1 punto; primario completo=3 puntos; secundario incompleto=6 puntos; secundario completo=9 puntos; terciario incompleto=9 puntos; terciario completo=10 puntos; universitario incompleto=10 puntos; universitario completo y más=12 puntos). El nivel ocupacional, también toma valores entre 0 y 12 puntos de acuerdo al tipo de actividad y nivel de autonomía (e.g., desocupado=0 puntos; trabajador inestable=1 punto; obrero no calificado=2 puntos; obrero calificado=4 puntos; pequeño productor autónomo=6 puntos; empleado administrativo=7 puntos; técnico=8 puntos; propietario de pequeña empresa o comercio=10 puntos; profesional=11 puntos; director de empresa=12 puntos). Con respecto a las características de la vivienda, el puntaje toma valores entre 0 y 12 de acuerdo al tipo de hogar, el material de techos, pisos y paredes, y de los sistemas de eliminación de desechos y acceso al agua potable. Finalmente, con referencia al nivel de hacinamiento, el puntaje puede ser entre 0 y 9, de acuerdo a la cantidad de personas y habitaciones disponibles en el hogar (entre 1 y 2 personas por cuarto del hogar=9 puntos; entre 2.01 y 4 personas por cuarto=6 puntos; entre 4.01 y 6 personas por cuarto=3 puntos; 6.01 y más personas por cuarto=0 puntos).

Las variables que se considerarán en los análisis son: *puntaje de educación parental* (máximo nivel educativo alcanzado por los padres), *puntaje de ocupación parental* (máximo nivel de ocupación de los padres), *puntaje vivienda*, *puntaje hacinamiento*, *puntaje total de NES* (suma de los puntajes de las variables educación, ocupación, vivienda y hacinamiento), *grupo según puntaje total de NES* (puntaje inferior a la mediana / puntaje superior a la mediana), *grupo socioeconómico* (con NBI / con Necesidades Básicas Satisfechas, NSB), *cantidad de indicadores de NBI* (suma de indicadores de NBI de los hogares), *composición familiar* (presencia de uno o ambos padres en los hogares), y *percepción de subsidios* (cantidad de subsidios que percibe el grupo familiar).

Análisis de datos

En primer lugar, se efectuaron análisis univariados de todas las variables, que incluyeron la determinación de los valores medios, desvíos y errores estándar, distribuciones de frecuencias y tamaños de muestra.

En segundo lugar, se efectuaron análisis de correlación entre las variables de la medida de cortisol (delta de cortisol) y las del temperamento (puntajes de cada ítem y de las dimensiones del temperamento). Para ello se implementaron análisis de correlación de Spearman (cuando se analizaron los puntajes en cada ítem) o de Pearson (cuando se analizaron las dimensiones del temperamento), y se identificaron las asociaciones fuertes ($Rho > 0.50$; $r > 0.50$) y con valores de p mayores a .05. Estos análisis se ejecutaron para todos los casos en conjunto, como así también para cada sexo y para cada grupo de nivel socioeconómico (*grupo según puntaje total de NES*) por separado.

En tercer lugar, a fin de analizar las diferencias en los valores del cortisol en función a las dimensiones del temperamento, se procedió a implementar la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes (tal modelo de análisis fue seleccionado debido al tamaño de muestra bajo). Además, a fin de analizar tales diferencias en función al sexo y a la condición socioeconómica, se implementaron estos mismos análisis para cada sexo y grupo socioeconómica por separado.

Para llevar a cabo los análisis se utilizó el software SPSS 15.

Resultados

La Figura 1 detalla la variación del tamaño de la muestra en función a la disponibilidad de información para cada uno de los tres instrumentos de medición considerados en el presente trabajo (i.e., medidas de cortisol, cuestionario de temperamento CBQ, y de condiciones socioeconómicas y ambientales de los hogares NES).

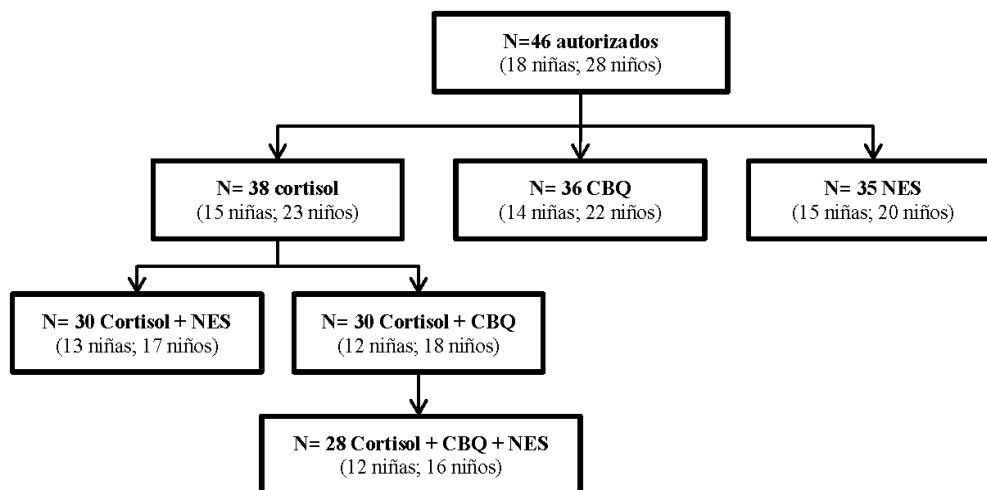


Figura 1. Variaciones del tamaño de la muestra a medida que se completa la información referida a la medición del cortisol, el reporte del temperamento (CBQ) y las condiciones socioeconómicas y ambientales de los hogares (NES).

Asimismo, en las Tablas 1 y 2 se presenta la descripción de la población (mediana, valores medios, desvíos, y distribución de frecuencias) en cuanto a las características de los contextos hogareños (condiciones socioeconómicas y ambientales), de las dimensiones del temperamento infantil, así como de la proporción de cambio del cortisol (delta de cortisol) de los niños y las niñas.

Tabla 1.

Valores medios, desvíos y tamaños muestrales de las variables referidas a las condiciones socioeconómicas, el temperamento y la proporción de cambio del cortisol.

Variable	Mediana	Media	Desvío típico	N
Delta de cortisol	-48,33	-24,08	74,22	38
<i>Dimensiones de la NES</i>				
Puntaje de educación parental	6	7,14	2,30	35
Puntaje de ocupación parental	4	3,14	2,10	35
Puntaje de vivienda	9	10,06	2,00	35
Puntaje de hacinamiento	6	6,77	1,83	35
Puntaje NES	28	27,11	5,02	35
<i>Dimensiones del temperamento</i>				
Afectividad negativa	4,33	4,47	0,80	36
Extroversión	4,46	4,45	0,77	36
Esfuerzo de control	5,71	5,64	0,51	36

Tabla 2.

Distribución de frecuencias de las variables categóricas referidas a las condiciones socioeconómicas y ambientales, y de las dimensiones del temperamento.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
<i>Condiciones socioeconómicas y del ambiente hogareño</i>		
<i>Grupo Socioeconómico</i>		
NBS	8	22,86
NBI	27	77,14
<i>Cantidad de indicadores de NBI</i>		
Ninguno	8	22,86
Uno	13	37,14
Dos	9	25,71
Tres o más	5	14,29
<i>Composición familiar</i>		
Vive solo con la madre	11	31,43
Vive con la madre y el padre	22	62,86
Tenencia compartida (vive con uno de ellos)	2	5,71
<i>Percepción de Subsidios</i>		
Ninguno	10	28,57
Uno	15	42,86
Dos	5	14,29
Tres o más	5	14,29
<i>Grupo según puntaje total de NES</i>		
Puntaje inferior a la mediana	16	45,71
Puntaje superior a la mediana	19	54,29
<i>Dimensiones del temperamento</i>		
<i>Grupo Afectividad negativa</i>		

Puntaje inferior a la mediana	18	50,0
Puntaje superior a la mediana	18	50,0
<i>Grupo Extroversión</i>		
Puntaje inferior a la mediana	18	50,0
Puntaje superior a la mediana	18	50,0
<i>Grupo Esfuerzo de control</i>		
Puntaje inferior a la mediana	18	50,0
Puntaje superior a la mediana	18	50,0

Si bien la muestra estuvo conformada por niños y niñas de hogares con y sin NBI, al comparar las características relacionadas con los niveles de educación y de ocupación de los padres de los dos grupos socioeconómicos, no se encontraron diferencias (educación: $Z = -0,39$, $p = 0,693$; ocupación: $Z = -1,64$, $p = 0,101$), lo cual sugiere que a pesar de no identificarse indicadores de NBI en algunos hogares (el 22,8% de los casos), los niveles de educación y de ocupación de los padres fueron similares al de aquellos de hogares con NBI (i.e., nivel educativo secundario y nivel de ocupación inferior a trabajador calificado).

Con respecto a los análisis de correlación, los resultados permitieron identificar una asociación entre la medida de regulación del cortisol y el ítem 26 del cuestionario de temperamento ("*No le tiene miedo a la oscuridad*") ($Rho = 0,565$; $p = 0,001$). Esta asociación se mantiene cuando se realizan los análisis de correlación por separado para cada sexo, así como cuando se ejecutan por separado para cada grupo de nivel socioeconómico (según el puntaje de NES). En particular, la asociación de la regulación del cortisol con el ítem 26 se confirma en el caso de los niños, así como también en el grupo de niños y niñas de hogares con nivel socioeconómico bajo. De manera adicional, en los análisis de correlación que se ejecutaron para cada sexo y para cada nivel socioeconómico por separado, se pudieron identificar otras asociaciones fuertes y significativas específicas, que se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3.

Correlaciones entre la regulación del cortisol y los ítems del cuestionario de temperamento para cada sub- muestra.

Sub-Muestra	Ítem CBQ	Temperamento	Descripción del ítem	Rho	p
Niñas	Ítem 1	Ex	<i>Da la impresión de que siempre tiene prisa cuando se mueve de un sitio a otro.</i>	-0,671	0,017
	Ítem 5	AN	<i>Se encuentra muy molesto por un pequeño corte o golpe.</i>	0,629	0,029
Niños	Ítem 3	EC	<i>Muestra una gran concentración cuando dibuja o pinta en un libro.</i>	-0,529	0,024
	Ítem 26*	AN	<i>No tiene miedo a la oscuridad.</i>	0,553	0,017
Grupo NES bajo	Ítem 8	AN	<i>Tiende a ponerse triste si los planes familiares no se realizan.</i>	0,654	0,021
	Ítem 14*	AN	<i>Cuando se enfada por algo, suele estar molesto durante 10 minutos o más.</i>	-0,576	0,050
	Ítem 26*	AN	<i>No tiene miedo a la oscuridad.</i>	0,678	0,015
Grupo NES alto	Ítem 2	AN	<i>Se siente bastante frustrado cuando se le impide hacer algo que quiere hacer.</i>	-0,611	0,012
	Ítem 11	AN	<i>Tiene miedo de los ladrones y del "cuco".</i>	0,524	0,037
	Ítem 12	EC	<i>Se percata de que los padres llevan ropa nueva.</i>	-0,580	0,019
	Ítem 32	AN	<i>Se enfada cuando no encuentra algo con lo que quiere jugar.</i>	-0,603	0,017
	Ítem 35	AN	<i>Se disgusta cuando familiares o amigos queridos se disponen a marchar después de una visita.</i>	-0,726	0,001

Nota. Ex= dimensión extroversión; EC= dimensión esfuerzo de control; AN= dimensión afectividad negativa; Rho= Coeficiente de Spearman; *ítems con puntajes invertidos.

Con respecto a los análisis de correlación realizados entre la medida de regulación del cortisol y las dimensiones del temperamento, no se identificaron asociaciones. Tampoco se verificaron asociaciones al realizar este mismo análisis para cada condición socioeconómica por separado. Sin embargo, al realizar este mismo análisis para cada sexo por separado, los resultados indicaron que en el caso de las niñas la regulación del cortisol se asocia de manera positiva al puntaje obtenido en la dimensión afectividad negativa ($r= 0,599$; $p=0,040$); mientras que en los niños tal asociación se establece con la dimensión esfuerzo de control y en sentido inverso ($r= -0,477$; $p=0,045$).

En cuanto al análisis de las diferencias de la regulación del cortisol en función a los grupos generados para cada una de las dimensiones del temperamento (puntajes inferiores y superiores a la mediana), los resultados permitieron identificar diferencias para las dimensiones afectividad negativa y esfuerzo de control. Estas diferencias variaron según el sexo y a la condición socioeconómica. La Tabla 4 muestra los valores de la mediana de la variable *delta de cortisol* para cada grupo de temperamento, así como los resultados de los análisis de contraste realizados para la muestra completa y los ejecutados para cada sexo y condición socioeconómica por separado.

Tabla 4.

Resultados del análisis de contraste del delta de cortisol para cada grupo de temperamento.

Dimensión del Temperamento	Muestra	Mediana		Z	p
		T1	T2		
Extroversión	Toda la muestra	-51.90	-45.61	-0,06	0,950
	Niñas	-52.01	-37.37	0,00	1,000
	Niños	-46.67	-45.61	-0,14	0,892
	Puntaje NES bajo	-5.74	-30.92	-0,64	0,522
	Puntaje NES alto	-53.93	-59.90	-0,21	0,834
Afectividad Negativa	Toda la muestra	-58.70	-30.30	-1,93	0,054*
	Niñas	-58.52	-16.22	-2,19	0,028
	Niños	-59.99	-37.96	-0,71	0,477
	Puntaje NES bajo	-63.46	-7.41	-1,02	0,309
	Puntaje NES alto	-58.61	-49.28	-0,85	0,396
Esfuerzo de Control	Toda la muestra	-43.90	-55.74	-1,15	0,250
	Niñas	-70.79	-50.95	-1,50	0,133
	Niños	-30.30	-64.47	-2,04	0,042
	Puntaje NES bajo	-45.61	-7.41	-0,24	0,808
	Puntaje NES alto	-43.90	-61.29	-2,28	0,023

Nota. T1= grupo de temperamento con puntaje inferior a la mediana; T2= grupo de temperamento con puntaje superior a la mediana; Z= estadístico de contraste puntaje Z; p= valor de significación (en negritas se destacan los resultados significativos de las comparaciones realizadas $p < 0,05$ y con * se indican los valores marginales de p -i.e., $p < 0,06$); N= 30 (toda la muestra); N niñas=12; N niños= 18; N grupo puntaje NES bajo= 12; N grupo puntaje NES alto= 16.

De manera específica, los resultados indicaron que niveles bajos de afectividad negativa (puntajes inferiores a la mediana), se asociaban marginalmente con una mayor disminución nocturna de los valores matutinos de cortisol; en comparación con aquellos niños y niñas con niveles más altos de esta dimensión del temperamento (Figura 2).

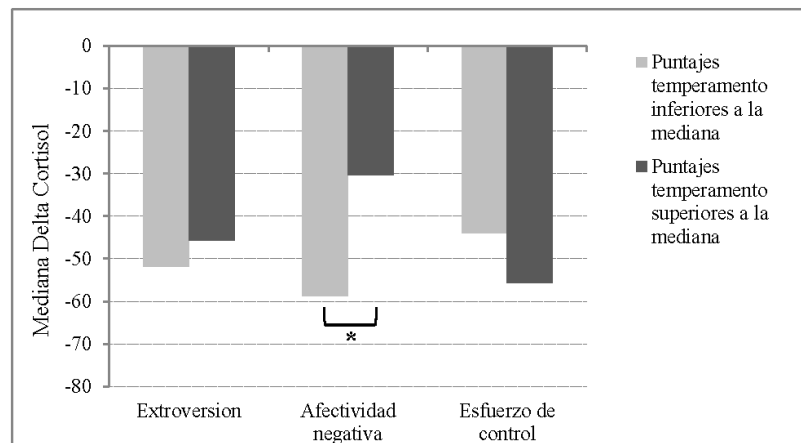


Figura 2. Valores de mediana de la variable delta de cortisol para cada dimensión y grupo de temperamento. * $p < 0,06$ (valor marginal).

Por otra parte, al realizar las comparaciones para las niñas y niños por separado los resultados indicaron que los niños con puntajes de esfuerzo de control por encima de la mediana disminuyeron por la noche en mayor proporción sus valores matutinos de cortisol, en comparación con aquellos niños con puntajes de esfuerzo de control inferiores a la mediana. En cambio, en el caso de las niñas, los resultados indicaron que aquellas con puntajes de afectividad negativa inferiores a la mediana, disminuyeron por la noche en mayor proporción sus valores matutinos de cortisol, en comparación con las niñas con puntajes de afectividad negativa superiores a la mediana (ver Figura 3).

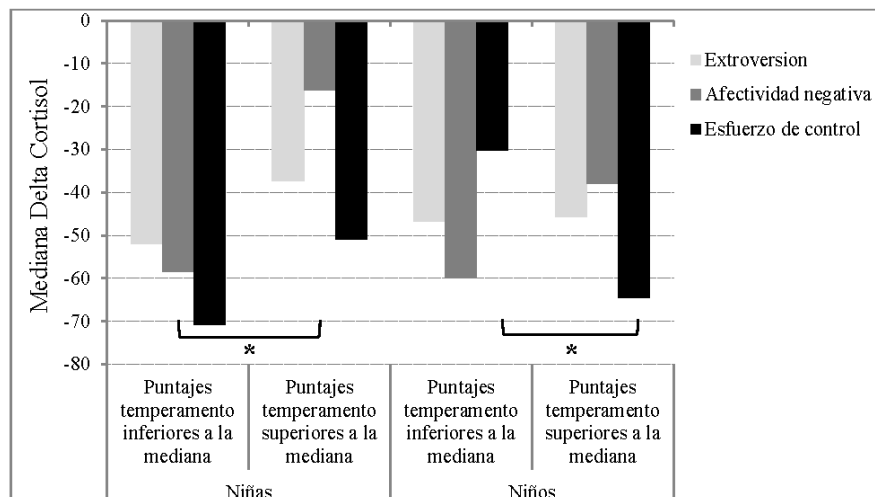


Figura 3. Valores de mediana de la variable delta de cortisol para cada dimensión y grupo de temperamento, según los análisis realizados por separado para niñas y niños. *Valor de $p < 0,05$.

Finalmente, con respecto a las comparaciones del delta de cortisol realizadas por separado para los grupos con alto y bajo puntaje de NES, los resultados indicaron que en los hogares con mejores condiciones socioeconómicas (puntajes de NES superiores a la mediana) los niños y las niñas con puntajes de esfuerzo de control por encima de la mediana, disminuyeron por la noche en mayor proporción sus valores matutinos de cortisol, en comparación con los niños y las niñas con puntajes más bajos de esfuerzo de control.

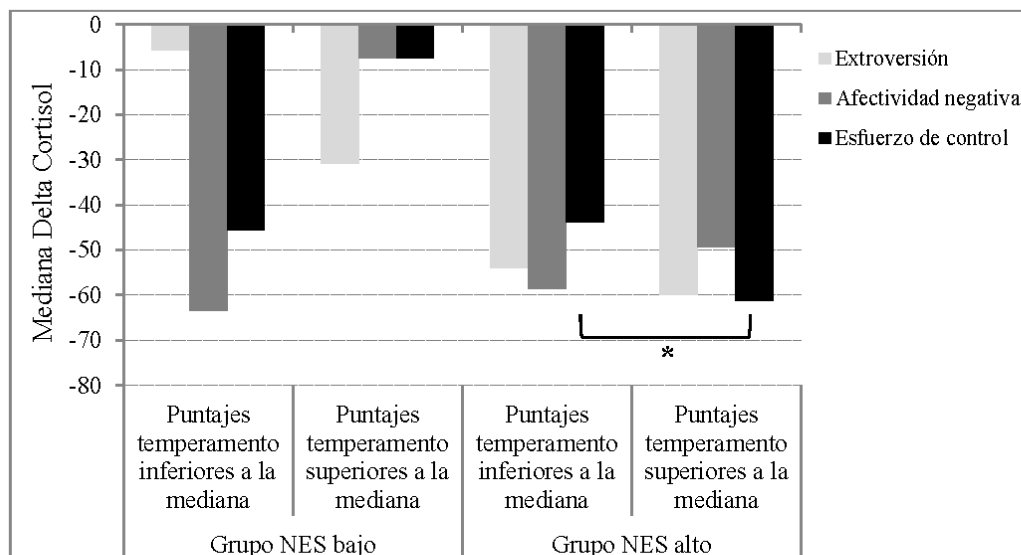


Figura 4. Valores de mediana de la variable delta de cortisol para cada dimensión y grupo de temperamento, según los análisis realizados por separado para el grupo de niñas y niños con puntajes de NES inferiores a la mediana (Grupo NES bajo) y aquel con puntajes de NES superiores a la mediana (Grupo NES alto). *Valor de $p < 0,05$.

Discusión

Los objetivos principales de este trabajo incluyeron: (a) evaluar las asociaciones entre el temperamento (i.e., afectividad negativa, esfuerzo de control y extroversión) y la regulación nocturna de los niveles de cortisol matutinos en niños y niñas de edad preescolar; y (b) analizar diferencias en tales asociaciones según el sexo y las condiciones socioeconómicas y ambientales de los hogares. Los resultados principales del estudio sugieren que aquellos niños y niñas cuyas madres reportan menores niveles de afectividad negativa disminuyen a la noche en mayor proporción sus valores de cortisol matutino, en comparación con aquellos niños y niñas cuyas madres reportan niveles más altos de afectividad negativa. Estas diferencias, resultaron marginales en términos de significación. Sin embargo, al analizar las posibles diferencias entre los sexos, los resultados indican que las dimensiones afectividad negativa y esfuerzo de control estarían asociadas de manera diferencial para cada sexo con la proporción de disminución nocturna de los valores de cortisol matutinos. De manera específica, en el caso de las niñas la proporción de disminución nocturna del cortisol se asoció en un sentido positivo al puntaje obtenido en la dimensión afectividad negativa (puntajes más altos en esta dimensión del temperamento se asociaron con una menor disminución durante la noche del valor de cortisol matutino); mientras que en los niños, tal asociación se estableció con la dimensión esfuerzo de control, y en un sentido inverso (puntajes más altos en esta dimensión del temperamento, se asociaron con una mayor disminución durante la noche de los valores de cortisol matutino). Este último resultado también se encontró para el grupo de niños y niñas de hogares con mejores condiciones socioeconómicas.

Este perfil de resultados es concordante con algunos trabajos de la literatura que aportan evidencia respecto a la asociación negativa entre la dimensión del temperamento de afectividad negativa y la regulación del cortisol en niños y niñas

pequeños (Luecken et al., 2015; Talge et al., 2008; Van Bakel & Riksen-Walraven, 2004; Watamura et al., 2004); si bien en ellos no se identifican diferencias por sexo. Del mismo modo, también se ha verificado evidencia previa que plantea que niveles más altos de esfuerzo de control se asociaron con menores valores de cortisol y mayor regulación de respuesta al estrés (Donzella et al., 2000; Gunnar et al., 2003; Martinez et al., 2015; Watamura et al., 2004). Sin embargo, en este caso, las diferencias se verificaron para dos sub-grupos específicos: los niños, y el grupo de niñas y niños de hogares con mejores condiciones socioeconómicas. Si bien estudios previos han sugerido modulaciones de las asociaciones entre el temperamento y la regulación del cortisol según el sexo (Spinrad et al., 2009), las características de los hogares (e.g., aspectos de la crianza, condiciones socio-ambientales prenatales) (Kryski et al., 2013; Martinez et al., 2015; Nachmias et al., 1996; Reguera Nieto, 2014; Spinrad et al., 2009) y de la escuela (e.g., clima motivacional en el aula) ([Roubinov, Hagan, Boyce, Essex, & Bush, 2017](#)), ni el sexo ni las condiciones socioeconómicas fueron identificados como factores moduladores de tales relaciones en este momento del desarrollo, como lo sugieren los resultados del presente estudio. Asimismo, dado que la literatura no es concluyente respecto al sentido de las asociaciones entre estas dimensiones del temperamento y los niveles de cortisol, así como tampoco existe evidencia clara respecto a los valores y parámetros esperables para un funcionamiento normativo o típico del sistema de regulación del estrés en niños y niñas de cinco años de edad (Bäumler, Kirschbaum, Kliegel, Alexander & Stalder, 2013; Michels et al., 2011; Miller et al., 2016; Stalder, 2016), es necesario seguir explorando el sentido y los mecanismos moduladores de tales asociaciones.

Respecto al análisis de asociación considerando cada uno de los ítems del cuestionario de temperamento, los resultados sugieren que los niveles de regulación del cortisol se asociaron con un ítem específico del cuestionario (i.e., ítem 26 "*No tiene miedo a la oscuridad*"), correspondiente a la dimensión afectividad negativa. Esta asociación se mantuvo cuando los análisis se realizaron para cada sub-muestra de manera independiente, en el caso de los niños y para el grupo de niñas y niños de hogares con nivel socioeconómico bajo. En todos los casos, el sentido de esta asociación fue positivo, lo cual implica que valores más altos de la variable delta de cortisol (i.e., tendencia a una menor regulación nocturna de los valores de cortisol matutinos) se asociaron a puntajes más altos en este ítem (dado que es un ítem que recibe un puntaje inverso, los valores más altos implican el reporte materno de que su hijo o hija muestra temor a la oscuridad con frecuencia).

Por otra parte, se identificaron para cada sub-muestra considerada (i.e., niñas, niños, nivel socioeconómico bajo y nivel socioeconómico alto) otros ítems del cuestionario de temperamento asociados de manera significativa al valor de regulación del cortisol. La mayoría de tales ítems (8 ítems de un total de 11 identificados como significativos en los análisis de correlación) pertenecen a la dimensión afectividad negativa¹, mientras que de las otras dos dimensiones (i.e., esfuerzo de control y extroversión), solo se identificaron tres ítems¹ asociados al valor de regulación del cortisol. Al analizar el sentido de las asociaciones, se observaron variaciones según la sub-muestra y dimensión del temperamento. En el caso de los ítems correspondientes a la dimensión afectividad negativa, en las sub-muestras de niños y de niñas, las asociaciones con los valores del cortisol fueron positivas, es decir que a mayores valores de la variable delta de cortisol (i.e., tendencia a una menor regulación del cortisol matutino), se observaron puntajes más altos en los ítems (los cuales contribuyen a puntajes más altos de afectividad negativa). En el caso de la sub-muestra del grupo de hogares con nivel socioeconómico bajo, de los tres ítems de la dimensión afectividad negativa del cuestionario de temperamento asociados de manera significativa con los valores de cortisol, dos presentaron el mismo sentido de asociación que fuera mencionado para las sub-muestras de niñas y de niños (i.e., puntajes más altos en los ítems, se asociaron con una menor regulación nocturna de los valores de cortisol matutino). En cambio, el tercer ítem identificado (ítem 14: "*Cuando se enfada por algo, suele estar molesto durante 10 minutos o más*") se asoció de manera negativa con el valor de cortisol, es decir que puntajes más altos en este ítem se

¹ Ítem 2: "*Se siente bastante frustrado cuando se le impide hacer algo que quiere hacer*"; ítem 5: "*Se encuentra muy molesto por un pequeño corte o golpe*"; ítem 8: "*Tiende a ponerse triste si los planes familiares no se realizan*"; ítem 11: "*Tiene miedo de los ladrones y del 'cuco'*"; ítem 14: "*Cuando se enfada por algo, suele estar molesto durante 10 minutos o más*"; ítem 26: "*No tiene miedo a la oscuridad*"; ítem 32: "*Se enfada cuando no encuentra algo con lo que quiere jugar*"; e ítem 35: "*Se disgusta cuando familiares o amigos queridos se disponen a marchar después de una visita*".

asociaron con valores más bajos de la variable delta de cortisol, lo cual implica una mayor regulación nocturna del cortisol matutino. Dado que es un ítem que recibe un puntaje inverso en el cuestionario, puntajes más altos en el mismo indican que, según el reporte materno, la situación descrita en ese ítem es poco probable o frecuente en los niños y las niñas. En consecuencia, en este caso también la asociación encontrada indica que la menor regulación nocturna del cortisol matutino se asoció con el reporte de reacciones vinculadas a una mayor afectividad negativa.

Finalmente, en el grupo de niñas y niños de hogares con nivel socioeconómico alto, se identificaron 4 ítems de la dimensión afectividad negativa, asociados con la regulación del cortisol, pero el sentido de tales asociaciones variaron. Tres de los ítems (ítem 2: "*Se siente bastante frustrado cuando se le impide hacer algo que quiere hacer*"; ítem 32: "*Se enfada cuando no encuentra algo con lo que quiere jugar*"; e ítem 35: "*Se disgusta cuando familiares o amigos queridos se disponen a marchar después de una visita*") se asociaron en un sentido inverso con el cortisol (i.e., puntajes más altos en estos ítems, que implican el reporte de reacciones frecuentes vinculadas a una mayor afectividad negativa, se asociaron con puntajes más bajos del delta de cortisol, que implican una mayor regulación nocturna del cortisol matutino). En cambio, el cuarto ítem (ítem 11, "*Tiene miedo de los ladrones y del cuco*") presentó una asociación positiva con la regulación del cortisol, es decir, a mayores puntajes en este ítem (vinculado a una mayor reactividad negativa), se observaron mayores puntajes del delta de cortisol, que implican una menor regulación nocturna del cortisol matutino. En consecuencia, en esta sub-muestra, excepto en el caso del ítem 11, el sentido de la asociación encontrado fue inverso al verificado en las otras sub-muestras y en la muestra completa (que implicó que puntajes más altos en los ítems –reporte materno de reacciones más frecuentes vinculadas a una mayor afectividad negativa– se asoció con puntajes más altos del delta de cortisol –menor regulación nocturna del valor de cortisol matutino).

Con respecto a los ítems correspondientes a las otras dimensiones del temperamento, en el caso de la extroversión únicamente se observó una asociación significativa en la sub-muestra de las niñas, entre uno de los ítems (ítem 1, "*Da la impresión de que siempre tiene prisa cuando se mueve de un sitio a otro*") y el valor del delta de cortisol. Esta asociación presentó un sentido inverso, lo cual implica que puntajes más altos en el ítem (reporte de que la conducta descrita se observaría con frecuencia) se asociaron con puntajes más bajos del delta de cortisol (que implica una mayor regulación nocturna del cortisol matutino). En relación a la dimensión esfuerzo de control, los resultados indicaron asociaciones significativas en la sub-muestra de niños (ítem 3, "*Muestra una gran concentración cuando dibuja o pinta en un libro*"), y en la sub-muestra del grupo con nivel socioeconómico alto (ítem 12, "*Se percata de que los padres llevan ropa nueva*"). En ambos casos el sentido de la asociación fue inverso, es decir que puntajes más altos en estos ítems (las reacciones descritas son más probables o frecuentes) se asociaron con menores puntajes en el delta de cortisol (mayor proporción de disminución del cortisol matutino durante la noche).

Respecto a estos resultados, no se han identificado en la literatura estudios que analicen las asociaciones entre los ítems incluidos en los cuestionarios para cada dimensión del temperamento y el cambio del cortisol durante el día, motivo por el cual el presente trabajo aportaría evidencia en este sentido, lo cual requerirá de mayor exploración a futuro. Un punto importante a señalar es que este tipo de abordaje permitió identificar asociaciones significativas entre la proporción de cambio del cortisol con ítems específicos, aun cuando la dimensión a la cual tal ítem pertenece, no mostrara asociación con el cortisol.

Tomando en consideración el patrón de resultados encontrados en estos análisis, se observa que: puntajes más altos en determinados ítems vinculados al esfuerzo de control y a la extroversión, se asociarían con un mayor descenso durante la noche de los valores de cortisol matutino; mientras que puntajes más altos en determinados ítems correspondientes a la dimensión de afectividad negativa, se asociarían con una menor disminución durante la noche de los valores de cortisol matutino. En este último caso, los resultados de los análisis de asociación para la sub-muestra del grupo de nivel

¹ ítem 1 (extraversión): "*Da la impresión de que siempre tiene prisa cuando se mueve de un sitio a otro*"; ítem 3 (esfuerzo de control): "*Muestra una gran concentración cuando dibuja o pinta en un libro*"; e ítem 12 (esfuerzo de control): "*Se percata de que los padres llevan ropa nueva*".

socioeconómico alto sugieren variaciones en tales asociaciones, ya que algunos de los ítems presentaron una asociación inversa (puntajes más altos se asociaron con una mayor disminución de los valores de cortisol matutino). Es decir, nuevamente se verificaron asociaciones planteadas en estudios previos (e.g., Donzella et al., 2000; Gunnar et al., 2003; Luecken et al., 2015; Talge et al., 2008; Van Bakel & Riksen-Walraven, 2004; Watamura et al., 2004), si bien se continúan verificando variaciones en el sentido de las asociaciones, en este caso, cuando se considera a la condición socioeconómica como posible factor modulador de las mismas.

Limitaciones del estudio y direcciones futuras

El análisis de las asociaciones entre el cortisol y el temperamento infantil en poblaciones que pertenecen a hogares de nivel socioeconómico bajo dista mucho de estar agotado. Si bien en el presente trabajo se ha tratado de responder a las preguntas formuladas, quedan aspectos por profundizar y ampliar. En particular, sería necesario aumentar los tamaños de muestra, de modo tal que se puedan implementar modelos de análisis más complejos (e.g., análisis de mediación y modelos mixtos). Asimismo, en estudios futuros sería importante profundizar el análisis sobre el rol modulador de otros factores socio-ambientales (e.g., características de salud mental de los padres, prácticas de crianza) sobre las asociaciones entre las características del temperamento y la regulación del cortisol (Kryski et al., 2013; Luecken et al., 2015; Martinez et al., 2015; Nachmias et al., 1996; Reguera Nieto, 2014; Spinrad et al., 2009). Finalmente, no es posible realizar una interpretación de los valores de proporción de cambio más allá de establecer diferencias en tales valores entre grupos de comparación de la muestra, dado que no se cuenta en la literatura con parámetros clínicos establecidos para medidas de cortisol en saliva para poblaciones infantiles (Bäumler et al., 2013; Michels et al., 2011; Miller et al., 2016; Stalder, 2016).

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo contribuyen al análisis de las asociaciones entre la regulación del cortisol y el temperamento infantil, aportando evidencia que considera el rol de factores individuales (i.e., sexo) y socio-ambientales (i.e., condiciones socioeconómicas) en la modulación de tal asociación. Asimismo, los resultados contribuirían al aporte de evidencia respecto a la importancia de considerar, además de las dimensiones del temperamento, las respuestas dadas a los ítems que componen a cada una de tales dimensiones, dado que se han identificado asociaciones significativas de la regulación del cortisol con ítems específicos del cuestionario, incluso cuando no se verificaron asociaciones con la dimensión a la cual pertenecen los mismos (e.g., ítem 26 de la dimensión afectividad negativa). En particular, este tipo de evidencia sería de importancia tanto para la comprensión del desarrollo autorregulatorio en la niñez, considerando diferentes niveles de organización (i.e., molecular y comportamental), como para el diseño de intervenciones orientadas a promover el desarrollo autorregulatorio infantil, considerando tanto las diferencias individuales (e.g., sexo, regulación del cortisol y temperamento), como las socioambientales (e.g., condiciones socioeconómicas).

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de interés.

Agradecimientos

Este estudio se realizó con el apoyo del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT) (PICT 2010 #38202), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), el Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y la Fundación Conectar. Los autores agradecen a la comunidad del jardín de infantes en el que se desarrollaron las actividades, a la Dra. Silvia Quiroga y equipo del Laboratorio de Análisis Clínicos, y a la Dirección de Investigación del Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno" (CEMIC).

REFERENCIAS

- Abbott, D.H., Keverne, E.B., Bercovitch, F.B., Shively, C.A., Mendoza, S.P., Saltzman, W., Snowdon, C.T., Ziegler, T.E., Banjevic, M., Garland Jr, T., & Sapolsky, R.M. (2003). Are subordinates always stressed? A comparative analysis of rank differences in cortisol levels among primates. *Hormones and Behavior*, *43*, 67–82. DOI: [10.1016/S0018-506X\(02\)00037-5](https://doi.org/10.1016/S0018-506X(02)00037-5).
- Ayer, L., Greaves-Lord, K., Althoff, R.R., Hudziak, J.J., Dieleman, G.C., Verhulst, F.C., & van der Ende, J. (2013). Blunted HPA axis response to stress is related to a persistent dysregulation profile in youth. *Biological Psychology*, *93*, 343-351. DOI: [10.1016/j.biopsycho.2013.04.002](https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.04.002).
- Bäumler, D., Kirschbaum, C., Kliegel, M., Alexander, N., & Stalder, T. (2013). The cortisol awakening response in toddlers and young children. *Psychoneuroendocrinology*, *38*, 2485-92. DOI: [10.1016/j.psyneuen.2013.05.008](https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.05.008).
- Blair, C. & Raver, C.C. (2016). Poverty, stress, and brain development: New directions for prevention and intervention. *Academic pediatrics*, *16*, S30-S36. DOI: [10.1016/j.acap.2016.01.010](https://doi.org/10.1016/j.acap.2016.01.010).
- Blair, C., Granger, D.A., Willoughby, M., Mills-Koonce, R., Cox, M., Greenberg, M.T., Kivlighan, K.T., Fortunato, C.K., & Family Life Project Investigators. (2011a). Salivary cortisol mediates effects of poverty and parenting on executive functions in early childhood. *Child Development*, *82*, 1970-1984. DOI: [10.1111/j.1467-8624.2011.01643.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01643.x).
- Blair, C., Raver, C.C., Granger, D., Mills-Koonce, R., Hibel, L., & Family Life Project Key Investigators. (2011b). Allostasis and allostatic load in the context of poverty in early childhood. *Development and Psychopathology*, *23*, 845-857. DOI: [10.1017/S0954579411000344](https://doi.org/10.1017/S0954579411000344).
- Blair, C., Granger, D.A., Kivlighan, K.T., Mills-Koonce, R., Willoughby, M., Greenberg, M. T.,... & Family Life Project Investigators (2008). Maternal and child contributions to cortisol response to emotional arousal in young children from low-income, rural communities. *Developmental Psychology*, *44*, 1095-1109. DOI: [10.1037/0012-1649.44.4.1095](https://doi.org/10.1037/0012-1649.44.4.1095).
- Blair, C., Berry, D., Mills-Koonce, R., Granger, D., & Family Life Project Investigators (2013). Cumulative effects of early poverty on cortisol in young children: moderation by autonomic nervous system activity. *Psychoneuroendocrinology*, *38*, 2666-2675. DOI: [10.1016/j.psyneuen.2013.06.025](https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.06.025).
- Blair, C. (2010). Stress and the development of self-regulation in context. *Child Development Perspectives*, *4*, 181-188. DOI: [10.1111/j.1750-8606.2010.00145.x](https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2010.00145.x).
- Bornstein, M.H., Putnick, D.L., Lansford, J.E., Deater-Deckard, K., & Bradley, R.H. (2015). A developmental analysis of caregiving modalities across infancy in 38 low-and middle-income countries. *Child Development*, *86*, 1571-1587. DOI: [10.1111/cdev.12402](https://doi.org/10.1111/cdev.12402).
- Buitelaar, J.K. (2013). The role of the HPA-axis in understanding psychopathology: cause, consequence, mediator, or moderator? *European Child & Adolescent Psychiatry*, *22*, 387-389. DOI: [10.1007/s00787-013-0441-7](https://doi.org/10.1007/s00787-013-0441-7).
- Bush, N.R., Obradović, J., Adler, N., & Boyce, W.T. (2011). Kindergarten stressors and cumulative adrenocortical activation: the "first straws" of allostatic load? *Development and Psychopathology*, *23*, 1089-1106. DOI: [10.1017/S0954579411000514](https://doi.org/10.1017/S0954579411000514).
- Buss, K.A., Dennis, T.A., Brooker, R.J., & Sippel, L.M. (2010). An ERP study of conflict monitoring in 4-8- year old children: Associations with temperament. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *1*, 131-140. DOI: [10.1016/j.dcn.2010.12.003](https://doi.org/10.1016/j.dcn.2010.12.003).
- Chau, C.M., Cepeda, I.L., Devlin, A.M., Weinberg, J., & Grunau, R.E. (2017). The Val66Met brain-derived neurotrophic factor gene variant interacts with early pain exposure to predict cortisol dysregulation in 7-year-old children born very preterm: Implications for cognition. *Neuroscience*, *342*, 188-199. DOI: [10.1016/j.neuroscience.2015.08.044](https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2015.08.044).
- Chen, E., Cohen, S., & Miller, G. E. (2010). How low socioeconomic status affects 2-year hormonal trajectories in children. *Psychological Science*, *21*, 31-37. DOI: [10.1177/0956797609355566](https://doi.org/10.1177/0956797609355566).
- Colombo, J.A. & Lipina, S.J. (2005). Hacia un programa público de estimulación cognitiva infantil. Fundamentos, métodos y resultados de una experiencia de intervención preescolar controlada. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Davis, E.P., Bruce, J., & Gunnar, M.R. (2002). The anterior attention network: Associations with temperament and neuroendocrine activity in 6-year-old children. *Developmental psychobiology*, *40*, 43-56. DOI: [10.1002/dev.10012](https://doi.org/10.1002/dev.10012).
- Davis, E.P., Bruce, J., & Gunnar, M.R. (2002). The anterior attention network: Associations with temperament and neuroendocrine activity in 6-year-old children. *Developmental Psychobiology*, *40*, 43-56. DOI: [10.1002/dev.10012](https://doi.org/10.1002/dev.10012).
- Davis, E.P., Donzella, B., Krueger, W.K., & Gunnar, M.R. (1999). The start of a new year: Individual differences in salivary cortisol response in relation to child temperament. *Developmental Psychobiology*, *35*, 188-196. DOI: [10.1002/\(SICI\)1098-2302\(199911\)35:3<188::AID-DEV3>3.0.CO;2-K](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2302(199911)35:3<188::AID-DEV3>3.0.CO;2-K).
- de Kloet, E.R. (2010). From vasotocin to stress and cognition. *European Journal of Pharmacology*, *626*, 18–26. DOI: [10.1016/j.ejphar.2009.10.017](https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2009.10.017).
- Donzella, B., Gunnar, M.R., Krueger, W.K., & Alwin, J. (2000). Cortisol and vagal tone responses to competitive challenge in preschoolers: Associations with temperament. *Developmental Psychobiology*, *37*, 209-220. DOI: [10.1002/1098-2302\(2000\)37:4<209::AID-DEV1>3.0.CO;2-S](https://doi.org/10.1002/1098-2302(2000)37:4<209::AID-DEV1>3.0.CO;2-S).
- Doom, J.R., Cook, S.H., Sturza, J., Kaciroti, N., Gearhardt, A.N., Vazquez, D.M., Lumeng, J.C., & Miller, A.L. (2018). Family conflict, chaos, and negative life events predict cortisol activity in low-income children. *Developmental Psychobiology*, *60*, 364-379. DOI: [10.1002/dev.21602](https://doi.org/10.1002/dev.21602).
- Doussard-Roosvelt, J.A., Montgomery, L.A., & Porges, S.W. (2003). Short-term stability of physiological measures in kindergarten children: Respiratory sinus arrhythmia, heart period, and cortisol. *Developmental Psychobiology*, *43*, 230-42. DOI: [10.1002/dev.10136](https://doi.org/10.1002/dev.10136).
- Dowd, J.B., Simanek, A.M., & Aiello, A.E. (2009). Socio-economic status, cortisol and allostatic load: a review of the literature. *International Journal of Epidemiology*, *38*, 1297-1309. DOI: [10.1093/ije/dyp277](https://doi.org/10.1093/ije/dyp277).
- Duncan, G.J., Magnuson, K., & Votruba-Drzal, E. (2017). Moving beyond correlation in assessing the consequences of poverty. *Annual Review of Psychology*, *68*, 413-434.
- Eisenberg, N., Fabes, R. A., Nyman, M., Bernzweig, J., & Pinuelas, A. (1994). The relations of emotionality and regulation to children's anger-related reactions. *Child development*, *65*, 109-128. DOI: [10.2307/1131369](https://doi.org/10.2307/1131369).
- Ellis, B.J., & Del Giudice, M. (2019). Developmental adaptation to stress: An evolutionary perspective. *Annual Review of Psychology*, *70*, 111-139.
- Evans, G.W. & English, K. (2002). The environment of poverty: Multiple stressor exposure, psychophysiological stress, and socioemotional adjustment. *Child Development*, *73*, 1238-1248.
- Evans, G.W. (2003). A multimethodological analysis of cumulative risk and allostatic load among rural children. *Developmental Psychology*, *39*, 924–933. DOI: [10.1037/0012-1649.39.5.924](https://doi.org/10.1037/0012-1649.39.5.924).

- Evans, G.W., Brooks-Gunn, J., Klebanov, P.K. (2011). Stressing out the poor: Chronic physiological stress and the income achievement gap. *Community Investments*, 23, 22-27.
- Evans, G.W., Li, D., & Whipple, S. (2013). Cumulative risk and child development. *Psychol Bulletin*, 139, 1342-1396. DOI: 10.1037/a0031808.
- Farah, M.J. (2017). The neuroscience of socioeconomic status: Correlates, causes, and consequences. *Neuron*, 96, 56-71.
- Farah, M.J. (2018). Socioeconomic status and the brain: prospects for neuroscience-informed policy. *Nature Reviews Neuroscience*, 19, 428-438. DOI: [10.1038/s41583-018-0023-2](https://doi.org/10.1038/s41583-018-0023-2).
- Ganzel, B.L., Morris, P.A., & Wethington, E. (2010). Allostasis and the human brain: Integrating models of stress from the social and life sciences. *Psychological Review*, 117, 134-174. DOI: 10.1037/a0017773.
- Gerardi-Caulton, G. (2000). Sensitivity to spatial conflict and the development of self-regulation in children 24-36 months of age. *Developmental Science*, 3, 397-404. DOI: 10.1111/1467-7687.00134.
- Graham, A., Powell, M., Taylor, N., Anderson, D., & Fitzgerald, R. (2013). *Ethical research involving children*. Florence: UNICEF Office of Research-Innocenti.
- Groeneveld, M.G., Vermeer, H.J., Linting, M., Noppe, G., van Rossum, E.F., & van Ijzendoorn, M.H. (2013). Children's hair cortisol as a biomarker of stress at school entry. *Stress*, 16, 711-715. DOI: 10.3109/10253890.2013.817553.
- Gunnar, M. & Quevedo, K. (2007). The neurobiology of stress and development. *Annual Review of Psychology*, 58, 145-73. DOI: 10.1146/annurev.psych.58.11.0405.085605.
- Gunnar, M.R., & Vazquez, D. (2006). Stress neurobiology and developmental psychopathology. In D. Cicchetti & D. J. Cohen (Eds.), *Developmental psychopathology: Developmental neuroscience* (pp. 533-577). Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc.
- Gunnar, M.R., Sebanc, A.M., Tout, K., Donzella, B., van Dulmen, M.M.H. (2003). Peer rejection, temperament, and cortisol activity in preschoolers. *Developmental Psychobiology*, 43, 346-358. DOI: [10.1002/dev.10144](https://doi.org/10.1002/dev.10144).
- Gunnar, M.R. (2001). The role of glucocorticoids in anxiety disorders: A critical analysis. In M.W. Vasey & M. Dadds (Eds.), *The developmental psychopathology of anxiety* (pp. 143-159). New York: Oxford University Press.
- Gunnar, M.R., Bruce, J., & Hickman, S.E. (2001). Salivary cortisol response to stress in children. In *Everyday Biological Stress Mechanisms* (Vol. 22, pp. 52-60). Karger Publishers.
- Hackman, D.A.; Farah, M.J., & Meaney, M.J. (2010). Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 651-659. DOI: 10.1038/nrn2897.
- Halligan, S.L., Herbert, J., Goodyer, I., & Murray, L. (2007). Disturbances in morning cortisol secretion in association with maternal postnatal depression predict subsequent depressive symptomatology in adolescents. *Biological Psychiatry*, 62, 40-46. DOI: [10.1016/j.biopsych.2006.09.011](https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.09.011).
- Hartman, C.A., Hermanns, V.W., de Jong, P.J., & Ormel, J. (2013). Self- or parent report of (co-occurring) internalizing and externalizing problems, and basal or reactivity measures of HPA-axis functioning: A systematic evaluation of the internalizing-hyperresponsivity versus externalizing-hyporesponsivity HPA-axis hypothesis. *Biological Psychology* 94, 175-184. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2013.05.009.
- Hastings, P.D., Ruttle, P.L., Serbin, L.A., Mills, R.S., Stack, D.M., & Schwartzman, A.E. (2011). Adrenocortical responses to strangers in preschoolers: Relations with parenting, temperament, and psychopathology. *Developmental Psychobiology*, 53, 694-710. DOI:10.1002/dev.20545.
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta edición. Ed. Mc Graw Hill. México. ISBN 978-607-15-0291-9.
- Hill-Soderlund, A.L., Holochwost, S.J., Willoughby, M.T., Granger, D.A., Gariépy, J.L., Mills-Koonce, W.R., & Cox, M.J. (2015). The developmental course of salivary alpha-amylase and cortisol from 12 to 36 months: Relations with early poverty and later behavior problems. *Psychoneuroendocrinology*, 52, 311-323. DOI: 10.1016/j.psychneuen.2014.08.011.
- Jensen, S.K.G., Berens, A.E., & Nelson, C.A. (2017). Effects of poverty on interacting biological Systems underlying child Development. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 1, 225-239.
- Joëls, M., & Baram, T.Z. (2009). The neuro-symphony of stress. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 459-466.
- Johnson, Riis, & Noble, 2016. Johnson, S.B., Riis, J.L., & Noble, K.G. (2016). State of the art review: Poverty and the developing brain. *Pediatrics*, 137, peds-2015. DOI: 10.1542/peds.2015-3075.
- Jones, N.A. & Sloan, A. (2018). Neurohormones and temperament interact during infant development. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 373: 20170159. DOI: 10.1098/rstb.2017.0159.
- Kao, K., Doan, S.N., St. John, A.M., Meyer, J.S., & Tarullo, A.R. (2018). Salivary cortisol reactivity in preschoolers is associated with hair cortisol and behavioral problems. *Stress*, 21, 28-35. DOI: 10.1080/10253890.2017.1391210.
- Kirschbaum, C., Steyer, R., Eid, M., Patalla, U., Schwenkmezger, P., & Hellhammer, D.H. (1990). Cortisol and behavior: 2 Application of a latent state-trait model to salivary cortisol. *Psychoneuroendocrinology*, 15, 297-307.
- Kochanska, G., Murray, K. T., & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, 36, 220-232. DOI: 10.1037/0012-1649.36.2.220.
- Kopala-Sibley, D.C., Dougherty, L.R., Dyson, M.W., Laptook, R.S., Olino, T.M., Bufferd, S.J., & Klein, D.N. (2015). Early childhood cortisol reactivity moderates the effects of parent-child relationship quality on the development of children's temperament in early childhood. *Developmental Science*, 20, 1-13. DOI: 10.1111/desc.12378.
- Kryski, K.R., Dougherty, L.R., Dyson, M.W., Olino, T.M., Laptook, R.S., Klein, D.N., & Hayden, E.P. (2013). Effortful control and parenting: Associations with HPA axis reactivity in early childhood. *Developmental Science*, 16, 531-541. DOI:10.1111/desc.12050.
- Lengua, L.J., Zalewski, M., Fisher, P., & Moran, L. (2013). Does HPA-Axis Dysregulation Account for the Effects of Income on Effortful Control and Adjustment in Preschool Children? *Infant and Child Development*, 22, 439-458. DOI: 10.1002/icd.1805.
- Lipina, S.J. & Segretin, M.S. (2015). 6000 días más: Evidencia neurocientífica acerca del impacto de la pobreza infantil. *Psicología Educativa*, 21, 107-116. DOI: 10.1016/j.pse.2015.08.003.
- Lipina, S.J., Martelli, M.I., Vuelta, B., Injoque Ricle, I., Colombo, J.A. (2004). Pobreza y desempeño ejecutivo en alumnos preescolares de la ciudad de Buenos Aires (Argentina). *Interdisciplinaria*, 21, 153-193.
- Lipina S.J., Martelli M.I., Vuelta B., & Colombo J.A. (2005). Performance on the AnOB task of Argentinean infants from Unsatisfied Basic Needs Homes. *Interamerican Journal of Psychology*, 39, 49-60.
- Lipina, S.J., Segretin, M.S., Hermida, M.J., Prats, L., Fracchia, C., López-Camelo, J., & Colombo, J.A. (2013). Linking childhood poverty and cognition: Individual and environmental predictors of non-verbal executive control in an Argentine sample. *Developmental Science*, 16, 697-707. DOI: 10.1111/desc.12080.
- Lipina, S.J. (2016). *Pobre cerebro: Los efectos de la pobreza sobre el desarrollo cognitivo y emocional, y lo que la neurociencia puede hacer para prevenirlos*. Buenos Aires, Argentina. Siglo Veintiuno editoriales.
- Lonigan, C.J. & Vasey, M.W. (2009). Negative affectivity, effortful control, and attention to threat-relevant stimuli. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37, 387-399. DOI: [10.1007/s10802-008-9284-y](https://doi.org/10.1007/s10802-008-9284-y).
- Luecken, L.J., MacKinnon, D.P., Jewell, S.L., Crnic, K.A., & Gonzales, N.A. (2015). Effects of prenatal factors and temperament on

- infant cortisol regulation in low-income Mexican American families. *Developmental Psychobiology*, 57, 961-973. DOI: 10.1002/dev.21328.
- Lupien, S.J., Fiocco, A., Wan, N., Maheu, F., Lord, C., Schramek, T., & Tu, M.T. (2005). Stress hormones and human memory function across the lifespan. *Psychoneuroendocrinology*, 30, 225-242. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2004.08.003.
- Lupien, S.J., Maheu, F., Tu, M., Fiocco, A., & Schramek, T.E. (2007). The effects of stress and stress hormones on human cognition: Implications for the field of brain and cognition. *Brain and Cognition*, 65, 209-237. DOI: 10.1016/j.bandc.2007.02.007.
- Lupien, S.J., McEwen, B.S., Gunnar, M.R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behavior and cognition. *Nature Review Neuroscience*, 10, 434-445. DOI: [10.1038/nrn2639](https://doi.org/10.1038/nrn2639).
- Martínez, M., García, M.C. & Aguirre-Acevedo, D.C. (2015). Respuesta al estrés, temperamento y crianza en niños colombianos de 1 año. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 13, 1065-1080. DOI: 10.11600/1692715x.13236150914.
- McBurnett, K., Lahey, B.B., Rathouz, P.J., Loeber, R. (2000). Lowsalivary cortisol and persistent aggression in boys referred for disruptive behavior. *Archives of General Psychiatry*, 57, 38-43. DOI: 10.1001/archpsyc.57.1.38.
- McEwen, B.S., & Wingfield, J.C. (2003). The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and Behavior*, 43, 2-15. DOI: 10.1016/s0018-506x(02)00024-7.
- McDermott, C.L., Seidlitz, J., Nadig, A., Lius, S., Clasen L.S., Blumenthal, J.D., Kirkpatrick Reardon, P., Lalonde, F., Greenstein, D., Patel, R., Mallar Chakravarty, M., Lerch, J.P., & Raznahan, A. (2018). Longitudinal mapping childhood socioeconomic status associations with cortical and subcortical morphology. *Journal of Neuroscience*, DOI:10.1523/JNEUROSCI.1808-18.2018.
- Meyel, J.S., & Hamel, A.F. (2014). Models of stress in nonhuman primates and their relevance for human psychopathology and endocrine dysfunction. *ILAR Journal*, 55, 347-60. DOI: 10.1093/ilar/ilu023.
- Michels, N., Sioen, I., De Vriendt, T., Huybrechts, I., Vanaelst, B., & De Henauw, S. (2011). Children's morning and evening salivary cortisol: Pattern, instruction compliance and sampling confounders. *Hormone Research in Pediatrics*, 77, 27-35. DOI: 10.1159/000334412.
- Miller, R., Stalder, T., Jarczok, M., Almeida, D.M., Badrick, E., Bartels, M.,... & Fischer, J.E. (2016). The CIRCORT database: Reference ranges and seasonal changes in diurnal salivary cortisol derived from a meta-dataset comprised of 15 field studies. *Psychoneuroendocrinology*, 73, 16-23. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2016.07.201.
- Miller, G.E., Chen, E. & Zhou, E.S. (2007) If it goes up, must it come down? Chronic stress and the Hypothalamic-Pituitary-Adrenocortical axis in humans. *Psychological Bulletin*, 133, 25-45. DOI: 10.1037/0033-2909.133.1.25.
- Nachmias, M., Gunnar, M., Mangelsdorf, S., Parritz, R.H., & Buss, K. (1996). Behavioral inhibition and stress reactivity: the moderating role of attachment security. *Child Development*, 67, 508-522.
- O'Connor, T.G., [Scheible, K.](#), [Sefair, A.V.](#), [Gilchrist, M.](#), Blackmore, E.R., [Winter, M.A.](#), [Gunnar, M.R.](#), Wyman, C., [Carnahan, J.](#), Moynihan, J.A., & [Caserta, M.T.](#) (2017). Immune and neuroendocrine correlates of temperament in infancy. *Developmental Psychopathology*, 29, 1589-1600. DOI: 10.1017/S0954579417001250.
- Pakulak, E., Stevens, C., & Neville, H. (2018). Neuro-, cardio-, and immunoplasticity: Effects of early adversity. *Annual Review of Psychology*, 69, 131-156.
- Phillips, D.A., Fox, N.A., & Gunnar, M.R. (2011). Same place, different experiences: Bringing individual differences to research in childcare. *Child Development Perspectives*, 5, 44-49. DOI:10.1111/j.1750-8606.2010.00155.x.
- Posner, M.I. & Rothbart, M.K. (2000). Developing mechanisms of self-regulation. *Development and Psychopathology*, 12, 427-441. DOI: [10.1017/S0954579400003096](https://doi.org/10.1017/S0954579400003096).
- Prats, L.M., Segretin, M.S., Fracchia, C., Kamienskowski, J., Pietto, M., Hermida, J., Giovannetti, F., Mancini, N., Gravano, A., Sheese, B., Lipina, S. (2017). Asociaciones entre factores individuales y contextuales con el desempeño cognitivo en preescolares de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). *Cuadernos de Neuropsicología*, 11, 42-77. DOI: 10.7714/CNPS/11.2.201.
- Prats, L.M., Segretin, M.S., Fracchia, C.S., Giovannetti, F., Mancini, N., & Lipina, S.J. (2018). Desarrollo cognitivo infantil y prácticas maternas de crianza: implementación de una intervención con madres y niños de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). *PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 10, 1-45. DOI: 10.5872/psiencia/10.1.24.
- Putnam, S.P., & Rothbart, M.K. (2006). Development of short and very short forms of the Children's Behavior Questionnaire. *Journal of Personality Assessment*, 87, 102-112. DOI: 10.1207/s15327752jpa8701_09.
- Quas, J.A., Bauer, A., & Boyce, W.T. (2004). Physiological reactivity, social support, and memory in early childhood. *Child development*, 75, 797-814. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2004.00707.x.
- Reguera Nieto, E.A. (2014). Apego, cortisol y estrés, en infantes. Una revisión narrativa. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 34, 753-772. DOI: 10.4321/S0211-57352014000400008.
- Rotenberg, S., McGrath, J. J., Roy-Gagnon, M. H., & Tu, M. T. (2012). Stability of the diurnal cortisol profile in children and adolescents. *Psychoneuroendocrinology*, 37, 1981-1989. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2012.04.014.
- Rothbart, M.K., Ahadi, S.A., Hershey, K.L., & Fisher, P. (2001). Investigations of temperament at three to seven years: The Children's Behavior Questionnaire. *Child development*, 72, 1394-1408. DOI: 10.1111/1467-8624.00355.
- Rothbart, M.K., Ellis, L.K., Rueda, M.R., & Posner, M.I. (2003). Developing mechanisms of temperamental effortful control. *Journal of Personality*, 71, 1113-1144. DOI: 10.1111/1467-6494.7106009.
- [Roubinov, D.S.](#), [Hagan, M.J.](#), [Boyce, W.T.](#), [Essex, M.J.](#), & [Bush, N.R.](#) (2017). Child temperament and teacher relationship interactively predict cortisol expression: The prism of classroom climate. *Development and Psychopathology*, 29, 1763-1775. DOI: 10.1017/S0954579417001389.
- Sapolsky, R.M. (2002). Endocrinology of the stress-response. In J. Becker, S. Breedlove, D. Crews, & M. McCarthy (Eds.), *Behavioral endocrinology* (2nd ed., pp. 409-450). Cambridge, MA: MIT Press.
- Schwab, J.F., Rowe, M.L., Cabrera, N., & Lew-Williams, C. (2018). Fathers' repetition of words is coupled with children's vocabularies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 166, 437-450. DOI: 10.1016/j.jecp.2017.09.012.
- Segretin, M.S., Lipina, S.J., Hermida, M.J., Sheffield, T., Nelson, J.M., Espy, K.A., & Colombo, J.A. (2014). Predictors of cognitive enhancement after training in a sample of Argentinean preschoolers from diverse socioeconomic backgrounds. *Frontiers in Developmental Psychology*, 5, 1-21. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.00205.
- Sheridan, M.A., Sarsour, K., Jutte, D., D'Esposito, M., & Boyce, W.T. (2012). The impact of social disparity on prefrontal function in childhood. *PLoS one*, 7, e35744. DOI: 10.1371/journal.pone.0035744.
- Shirtcliff, E.A., Granger, D.A., Booth, A., Johnson, D., 2005. Low salivary cortisol levels and externalizing behavior problems in youth. *Development and Psychopathology*, 17, 167-184. DOI: 10.1017/S0954579405050091.
- Shonkoff, J.P. (2012). Leveraging the biology of adversity to address the roots of disparities in health and development. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 109, 17302-7. DOI: 10.1073/pnas.1121259109.
- Shonkoff, J.P., Boyce, W.T., & McEwen, B.S. (2009) Neuroscience, molecular biology, and the childhood roots of health disparities: Building a new framework for health promotion and disease prevention. *JAMA*, 301, 2252-2259. DOI:

- [Spinrad, T.L.](#), [Eisenberg, N.](#), Granger, D.A., [Eggum, N.D.](#), [Sallquist, J.](#), [Haugen, R.G.](#), [Kupfer, A.](#), & [Hofer, C.](#) (2009). Individual differences in preschoolers' salivary cortisol and alpha-amylase reactivity: Relations to temperament and maladjustment. *Hormones and Behavior*, *56*, 133-139. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2009.03.020.
- Stalder, T., Kirschbaum, C., Kudielka, B. M., Adam, E. K., Pruessner, J. C., Wüst, S., ... & Miller, R. (2016). Assessment of the cortisol awakening response: Expert consensus guidelines. *Psychoneuroendocrinology*, *63*, 414-432. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2015.10.010.
- Stansbury, K. & Gunnar, M.R. (1994). Adrenocortical activity and emotion regulation. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *59*, 108-134.
- Talge, N.M., Donzella, B., & Gunnar, M.R. (2008). Fearful temperament and stress reactivity among preschool-aged children. *Infant and Child Development*, *17*, 427-45. DOI:10.1002/icd.585.
- Tu, M.T., Grunau, R.E., Petrie-Thomas, J., Haley, D.W., Weinberg, J., & Whitfield, M.F. (2007). Maternal stress and behavior modulate relationships between neonatal stress, attention, and basal cortisol at 8 months in preterm infants. *Developmental Psychobiology*, *49*, 150-164. DOI: 10.1002/dev.20204.
- Ursache, A., Merz, E.C., Melvin, S., Meyer, J., & Noble, K.G. (2017). Socioeconomic status, hair cortisol and internalizing symptoms in parents and children. *Psychoneuroendocrinology* *78*, 142-150. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2017.01.020.
- van Bakel, H. & Riksen-Walraven, J. (2004). Stress reactivity in 15-month-old infants: Links with infant temperament, cognitive competence, and attachment security. *Developmental Psychobiology*, *44*, 157-167. DOI: 10.1002/dev.20001.
- Wagner, S.L., Cepeda, I., Krieger, D., Maggi, S., D'Angiulli, A., Weinberg, J., & Grunau, R.E. (2016). Higher cortisol is associated with poorer executive functioning in preschool children: The role of parenting stress, parent coping and quality of daycare. *Child Neuropsychology*, *22*, 853-869. 10.1080/09297049.2015.1080232.
- Wattamura, S.E., Donzella, B., Kertes, D.A., & [Gunnar, M.R.](#) (2004). Developmental changes in baseline cortisol activity in early childhood: Relations with napping and effortful control. *Developmental Psychobiology*, *45*, 125-33. DOI: 10.1002/dev.20026.
- Weisleder, A. & Fernald, A. (2013). Talking to children matters: Early language experience strengthens processing and builds vocabulary. [Psychological Science](#), *24*, 2143-2152. DOI: 10.1177/0956797613488145.
- Zalewski, M., Lengua, L.J., Thompson, S.F., & Kiff, C.J. (2016). Income, cumulative risk, and longitudinal profiles of hypothalamic-pituitary-adrenal axis activity in preschool-age children. *Development and Psychopathology*, *28*, 341-353. DOI: 10.1017/S0954579415000474.