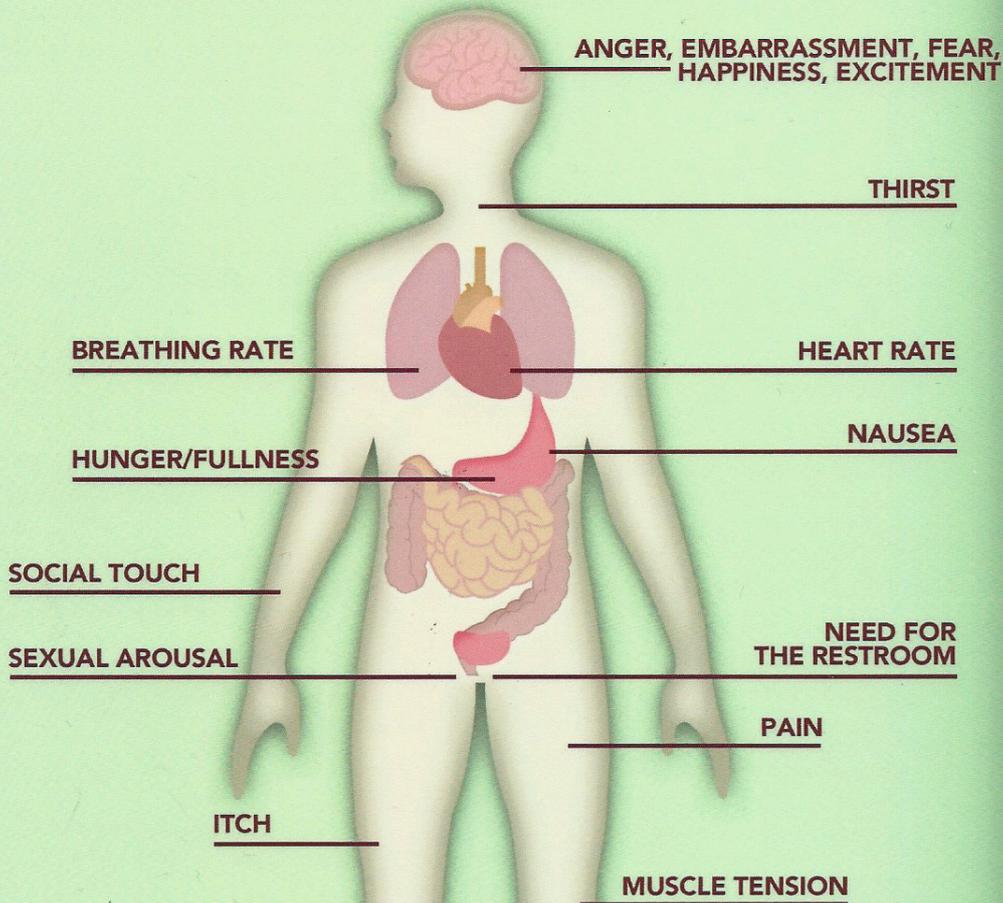


INTEROCEPTION

THE EIGHTH SENSORY SYSTEM



**Practical Solutions for Improving Self-Regulation,
Self-Awareness and Social Understanding**

KELLY MAHLER, MS, OTR/L
FOREWORD BY A.D. "BUD" CRAIG, PhD

Interocepción

Kelly Mahler



Interocepción: El Octavo Sistema Sensorial

*Soluciones prácticas para mejorar la autorregulación
la autoconciencia y la comprensión social*

Capitulo 1

Kelly Mahler, MS, OTR/L
Foreword by A. D. "Bud" Craig, PhD

AA&PC PUBLISHING

Capítulo 1: ¿Qué es la Interocepción?	4
La Historia de la Interocepción	5
Interocepción en el cuerpo	8
El papel de la ínsula	8
El comportamiento y la urgencia de actuar	11
Autorregulación	15
Regulación Emocional	21
Solución de problemas	23
Aprendiendo sobre el mundo	23
Toma de decisiones e intuición	25
Flexibilidad de pensamiento	27
La conciencia social y el currículo oculto	28
Toma de Perspectiva y Empatía	28
Toque Social	30
Conciencia del Ser	30
Resumen	32

¿Qué es la interocepción?

Hemos recorrido un largo camino desde los días en que sólo reconocíamos cinco sentidos básicos: olfato, vista, oído, tacto y gusto. Ahora, el sentido vestibular -nuestro sentido del movimiento de la cabeza y del equilibrio- y el sentido propioceptivo -nuestro sentido de los músculos y las articulaciones-, que antes sólo se discutían en campos específicos como la terapia ocupacional (TO) y la neurociencia, están recibiendo la atención de la corriente principal debido a su amplia y poderosa influencia. Estos sistemas sensoriales afectan a una creciente prevalencia de problemas de desarrollo, como el autismo y el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDA/H). Esto ha llevado a un mayor interés entre el público en general por entender cómo nuestros sistemas sensoriales influyen en el crecimiento y el aprendizaje.

El buen funcionamiento de los sistemas sensoriales, incluyendo los sistemas vestibulares y propioceptivos, o los llamados “sentidos ocultos”, son vitales para nuestra habilidad de navegar el mundo con comodidad y facilidad (Myles, Mahler y Robbins, 2014), y hemos gastado mucho esfuerzo para entender cada uno de los siete sistemas sensoriales. Sin embargo, ahora nos damos cuenta de que estos siete sistemas no están funcionando solos. Una nueva oleada de investigación ha empujado a otro sentido oculto o interno, un octavo sistema sensorial, al centro de atención: la **interocepción**.

La interocepción nos permite “sentir” a nuestros órganos internos y la piel y da información sobre el estado interno o condición de nuestro cuerpo (Craig, 2002). Por ejemplo, el sistema interoceptivo nos ayuda a sentir muchas sensaciones importantes, como el dolor, la temperatura corporal, la picazón, la excitación sexual, el hambre, la sed, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la tensión muscular, el tacto placentero, la somnolencia y cuándo necesitamos ir al baño. La interocepción nos ayuda a sentir una variedad de sentimientos generales y localizados, como sentimientos de calor o frío, cosquillas o escalofríos, tensión o relajación, constricción o expansión, hundimiento o elevación, temblor o estabilidad (Craig, 2002; Fuchs & Koch, 2014).

En particular, la interocepción es un componente clave de nuestra experiencia emocional. Es decir, la interocepción, o la conciencia de nuestros estados corporales internos, es la base de cómo vemos o sentimos las emociones (Barrett, Quigley, Bliss-Moreau, & Aronson, 2004; Craig, 2002, 2003, 2009; Critchley, Wiens, Rothstein, Óhman y Dolan, 2004; Pollatos, Gramann y Schandry, 2007; Pollatos, Kirsch y Schandry, 2005; Wiens, 2005). Por ejemplo, antes de hablar frente a una habitación llena de gente, puedes sentir que tus latidos aumentan, que los músculos se tensan, que el estómago se revuelve y un ligero temblor general. Basado en cómo se siente tu cuerpo en ese momento, podrías identificar que estás nervioso. Este proceso ocurre para muchas personas en una fracción de segundo y la mayoría de las personas no tienen que pensar en ello. Ocurre automáticamente. Este vínculo entre la percepción clara de las señales del cuerpo y la identificación precisa de las emociones es crucial, ya que sin las señales del cuerpo se hace difícil detectar claramente qué emoción está sucediendo actualmente. La interocepción es un componente vital de la experiencia emocional. **La interocepción es un componente vital de la experiencia emocional.**

La historia de la Interocepción

El término interocepción fue acuñado por primera vez a principios del siglo XX por un médico inglés ganador del Premio Nobel, Sir Charles Sherrington (Sherrington, 1906). Sherrington usa el término para referirse a los sentimientos que obtenemos de nuestros órganos internos. A pesar de los trabajos publicados de Sherrington, la interocepción permaneció relativamente sin popularidad y sin ser estudiada por casi 90 años, hasta que un neurocientífico llamado A.D. "Bud" Craig publicó una serie de documentos que destacaban sus descubrimientos pioneros sobre las vías que conducen desde una amplia variedad de tejidos en el cuerpo a áreas específicas en la médula espinal y eventualmente aterrizan en un área especializada del cerebro. Craig sugirió que la interocepción es más que sólo sensaciones de nuestros órganos internos. **Más bien, es el sentido de toda la condición del cuerpo interno, incluyendo la temperatura, el dolor y el picor** (Craig, 2002). Ahora los profesionales en muchos campos diferentes, incluyendo neurociencia, medicina interna, psicología e inteligencia artificial, han aceptado y están estudiando la interocepción.

¡Conozca al Octavo Miembro de la Pandilla Sensorial!

¡Hola! Soy el Sr. Interocepción. Soy responsable de ayudarte a sentir el interior de su cuerpo, incluyendo sus órganos y piel. Echa un vistazo a la información importante que podría decirte, incluyendo:



- hambre o sensación de saciedad
- sed
- dolor
- temperatura corporal
- frecuencia cardíaca
- frecuencia respiratoria
- toque social
- tensión muscular
- picor
- excitación sexual
- náusea
- somnolencia
- cosquilleo
- esfuerzo físico
- toque afectivo
- necesidad de ir al baño

Préstame atención... También te doy pistas sobre tus emociones. Latidos cardíacos rápidos, hormigueo en el estómago y músculos temblorosos podrían significar que te sientes ansioso. La respiración lenta y rítmica y los músculos sueltos a menudo indican que estás relajado o contento.

Trabajo con mis siete amigos para ayudarte a navegar en todos los aspectos de la vida. Juntos formamos la Banda Sensorial. ¡Somos un grupo ocupado y trabajador!

La banda sensorial

Sr. Tactil

¡La gente dice que soy tan sensible! ¡No puedo evitarlo! De la cabeza a los pies y en todas partes, mi piel me mantiene “en contacto” con el mundo. Incluso dentro de mi boca siento cosas - tacto ligero, presión profunda, duro o blando, agudo o sordo, vibración, temperatura y ¡ohhhhhh... el dolor!



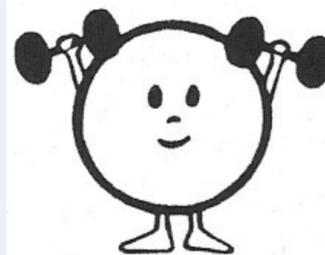
Sr. Vestibular

Mantengo todo “bien con el mundo”. Gracias a mí, puedes lidiar con la gravedad cuando te mueves, sin importar la dirección o la velocidad. Incluso cuando estoy de pie o sentado, soy muy importante debido a mi sentido del equilibrio. La postura y el tono muscular dependen de las señales que interpreto del oído interno.



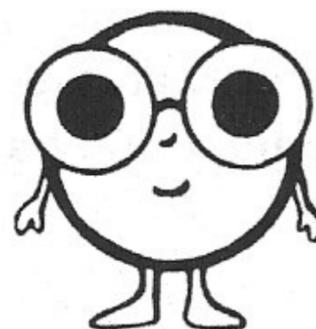
Sra. Propiocepción

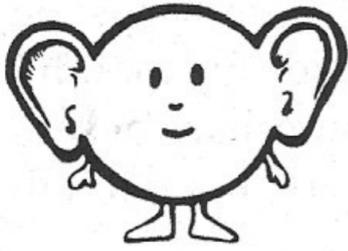
Hago algo más que empujar y tirar, flexionar y estirar, entrometerme y presionar. La información proveniente de mis articulaciones, músculos y tendones me ayuda a ajustar la posición de mi cuerpo para movimientos suaves con la “cantidad justa” de presión. La gente dice que soy importante para una buena “planificación motora” cuando esta información es exacta.



Sra. Visual

Tengo mis ojos en ti, estoy en la mira para entregar detalles valiosos sobre lo que veo. El color, el contraste, la línea, el aspecto, la forma y el movimiento forman parte de la forma en que percibes el mundo. Mis mensajes (con la colaboración de mis amigos) ayudan a determinar a qué prestar atención y a qué ignorar, así como a dirigir tus acciones y movimientos.





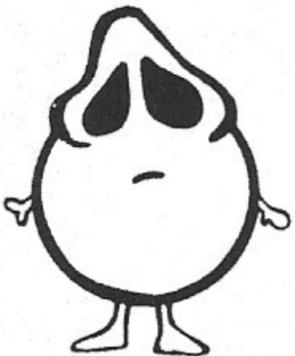
Sra. Audición

¿Oyes lo mismo que yo? No quiero quejarme, pero también puedo llamar tu atención. Escúchame, por favor, soy todo oídos. No se trata sólo del volumen, sino también del tono, el matiz, el ritmo y la secuencia de sonidos. Procesarme puede ser difícil, pero es necesario para que me entiendan. Si no tengo la ayuda de los demás, sólo soy ruido... suspiro.



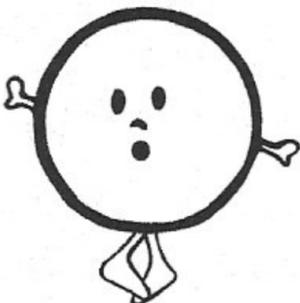
Sr. Gustatorio

Ah, ¿para saborear el “dulce sabor del éxito” o era amargo o salado? ¿Quizás agrio o picante? Las papilas gustativas y la saliva son la base de mis grandes contribuciones sensoriales. A menudo no me respetan, pero una cosa es segura: ¡sé lo que me gusta! Por cierto, estoy intrínsecamente ligado a la Sra. Olfato.



Sra. Olfativa

Aunque algunos me consideran no tan refinado como mis otros amigos sensoriales, me remonto en el tiempo - algo así como una cosa de supervivencia. Los recuerdos fuertes están asociados con ciertos olores. Subjetivamente considero el olor, especialmente cuando el Sr. Gusto está cerca. Recuerda, la “nariz sabe” y... “No te olvides de parar y oler las rosas.”



Sr. Interocepción

¿Sentiste eso? Soy responsable de ayudarte a notar el interior de tu cuerpo. Te hago saber cosas importantes como cuando tienes hambre, saciedad o sed, o cuando necesitas ir al baño. Presten atención... También te enviaré pistas sobre tus emociones. Los latidos cardíacos rápidos y el malestar estomacal pueden significar que te sientes ansioso. La respiración tranquila a menudo indica que estás relajado y contento.

De Myles, B. S., Mahler, K., & Robbins, L. A. (2014). Cuestiones sensoriales y espectro autista de alto funcionamiento y trastornos relacionados: Prácticas/ soluciones para dar sentido al mundo. Shawnee Mission, KS: AAPC Publishing. Usado con permiso.

Interocepción en el cuerpo

Al igual que con todos los demás sistemas sensoriales, la interocepción tiene receptores o células especializadas en áreas específicas del cuerpo (la Tabla 1.1 proporciona información detallada sobre la ubicación de los receptores de cada uno de los ocho sistemas sensoriales). Los receptores reciben información sensorial de dentro y fuera de nuestro cuerpo y envían estos mensajes a las vías que conducen al cerebro. Para la interocepción, los receptores están localizados en lo profundo de varios tejidos del cuerpo, incluyendo nuestros músculos, piel y órganos internos (Craig, 2003).

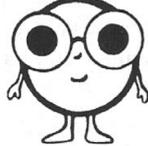
El papel de la ínsula

El área del cerebro que recibe la mayor parte de la información relacionada con la interocepción se denomina corteza insular, o la ínsula para abreviar. La ínsula utiliza la información enviada desde áreas como el corazón, la vejiga y el estómago y traduce las señales entrantes en un mensaje que podemos identificar a nivel consciente. Por ejemplo, la ínsula puede traducir las señales a un **estado corporal** como el hambre, la sed, la excitación sexual, el dolor, la frialdad, etc., o a un **estado emocional** como la ira, la felicidad, la excitación o el miedo. En cualquier caso, la ínsula procesa las señales interoceptivas y nos permite ser conscientes de lo que estamos sintiendo. **La ínsula nos permite responder a la pregunta, “¿Cómo me siento?”** (Craig, 2002).

Punto Clave

La Interocepción nos permite experimentar muchos sentimientos importantes. En aras de la simplificación, estos sentimientos se dividirán en dos categorías principales:

1. **Estados del cuerpo.** Estos involucran las funciones básicas o condiciones físicas del cuerpo. Los estados del cuerpo incluyen hambre, sed, necesidad de ir al baño, dolor, excitación sexual, picazón, cosquillas, temperatura (por ejemplo, caliente/frío), náusea, dolor de cabeza, enfermedad, tensión muscular.
2. **Estados de Emoción.** Éstos involucran nuestros estados de ánimo o condiciones emocionales del cuerpo. Los estados emocionales incluyen ira, vergüenza, felicidad, ansiedad, excitación, tristeza, miedo.

Tabla 1.1 Localización de los sistemas sensoriales		
Sistema		Localización
Táctil (tacto)		Piel
Vestibular (equilibrio)		Oído interno
Propiocepción (conciencia corporal)		Músculos y articulaciones
Visual (vista)		La retina del ojo
Auditivo (oído)		Oído interno
Gustativo (sabor)		Receptores químicos de la lengua
Olfatorio (olor)		Receptores químicos de la mucosa nasal
Interocepción (dentro del cuerpo)		Tejidos dentro del cuerpo, incluyendo órganos, músculos y piel

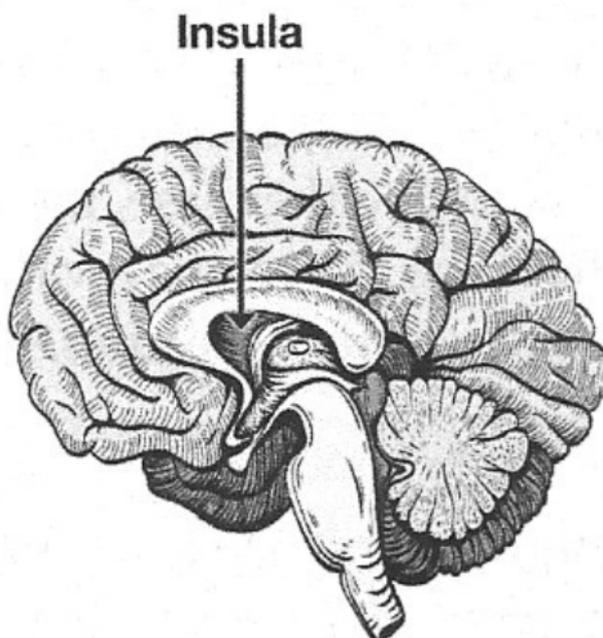
Adaptado de Myles, B. S., Mahler, K., & Robbins, L. A. (2014). Sensor issues and high-functioning autism spectrum and related disorders: Practical solutions for making sense of the world. Shawnee Mission, KS: AAPC Publishing. Usado con permiso.

La ínsula fue mencionada ya en 1796 por el médico alemán Johann Christian Reil. Sin embargo, debido a que la mayoría de los expertos pensaron que no tenía una función importante, nadie prestó mucha atención a esta área del cerebro. Debido a la ubicación oculta de la ínsula en lo profundo del lado lateral del cerebro (Naidich et al., 2004), era difícil de estudiar y seguía siendo malinterpretada. Sin embargo, con el advenimiento de la tecnología avanzada de imágenes cerebrales, ahora somos capaces de mirar más profundamente en el cerebro, y con esta nueva habilidad de estudiar las estructuras profundas del cerebro, la ínsula está emergiendo como una parte crucial del comportamiento humano (Craig, 2009; Kurth, Zilles, Fox, Laird, & Eickhoff, 2010; Uddin, 2015).

Una ínsula que funcione correctamente conduce a una mejor conciencia de las señales interoceptivas. En otras palabras, si una persona tiene una ínsula que funciona correctamente, probablemente será más consciente de los sentimientos dentro de su cuerpo. Critchley y cols. (2004) pidieron a los participantes en su estudio que “sintieran” su frecuencia cardíaca - para identificar cuántos latidos detectaron sin el uso de ningún equipo (una medida común de la conciencia de la interocepción en la investigación). Los investigadores encontraron que los participantes que eran más precisos en la prueba de frecuencia cardíaca también tenían mejor actividad en la ínsula. En pocas palabras, cuanto mejor sea la actividad de la ínsula, mejor será la interocepción.

Además de la actividad en la ínsula, el volumen de materia gris en la ínsula también se correlaciona con una buena conciencia interoceptiva (IA; Critchley et al., 2004). En términos sencillos, los individuos que son más precisos al sentir sensaciones interoceptivas tienden a tener una ínsula más gruesa. Por lo tanto, la actividad y la estructura de la ínsula están directamente relacionadas con la capacidad de percibir claramente las señales de interocepción.

Aunque tenemos más que aprender, los investigadores del cerebro ahora saben que la ínsula juega un papel vital en la imitación de tareas clave (ver Tabla 1.2), la más prominente de las cuales es sentir o detectar el estado interno de nuestro cuerpo. En otras palabras, **la ínsula es el centro de interocepción del cerebro.**



Los investigadores están trabajando para obtener una imagen más clara de la ínsula y sus posibles subdivisiones, así como de sus conexiones con otras áreas del cerebro. Por ejemplo, la evidencia sugiere que una porción de la ínsula, la corteza insular anterior (CIA), es parte de una red cerebral llamada red de saliencia. En conjunto con una parte cercana del cerebro, la corteza cingular anterior (CCA), la CIA trabaja para seleccionar la información sensorial más relevante o importante de entre la enorme cantidad de opciones disponibles.

El cerebro es constantemente bombardeado por grandes cantidades de información sensorial entrante, y la red de saliencia dirige nuestra atención a la información más relevante o “saliente”. La red de saliencia, cuando funciona correctamente, monitorea la información sensorial interna y externa y nos permite usar la información más importante para guiar nuestro comportamiento (Menon & Uddin, 2010; Uddin, 2015).

Tabla 1.2 Factores que actúan en el Centro Interoceptivo del Cerebro (Ínsula)

Temperatura	Toma de perspectiva	Reír, llorar
Despertar sexual	Empatía	Tragar
Orgasmo	Control de los tics	Coordinación de los músculos del habla
Conciencia emocional	Flexibilidad cognitiva	Coordinación y equilibrio motor
Dolor	Regulación emocional	Sentido de sí mismo y del cuerpo
Hambre	Lectura de gestos	Escuchar música
Amor materno y romántico	Motivación	Sentido del tiempo
Respuestas a la lucha o a la huida	Control de impulsos, como fuma, drogas, etc	Comprensión de la violación de las normas
Vejiga llena	Intuición	Detección de riesgos
Sed	Toma de decisiones	Atención a la tarea
Disgusto por el gusto y el olfato	Toque agradable o sensual	

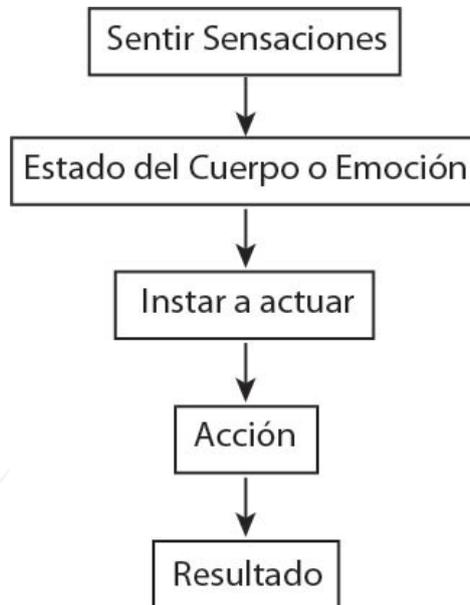
Nota: esta lista no es exhaustiva. Para una revisión competente y detallada ver Craig (2014)

Comportamiento y el impulso de actuar

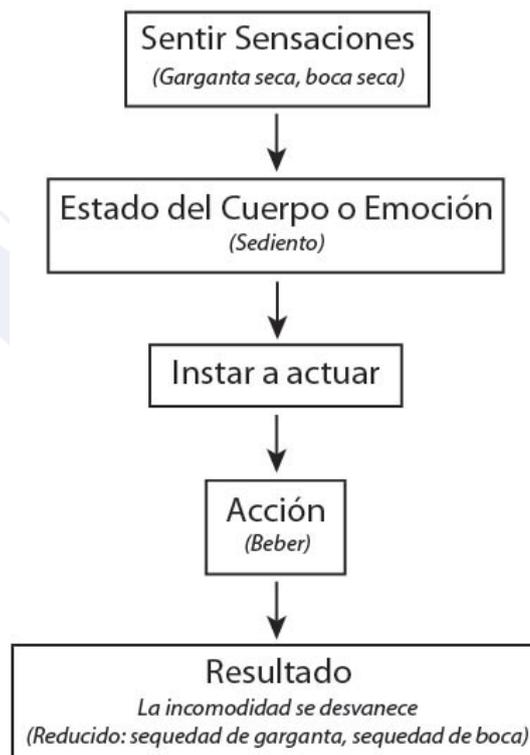
Después de que el cerebro da sentido a la información interoceptiva entrante, crea una respuesta. **Detrás de la mayoría de estas respuestas se encuentra el objetivo de alcanzar la homeostasis, el impulso del cuerpo para lograr un equilibrio interno óptimo utilizando la menor cantidad de energía posible** (Craig, 2014). El cerebro está constantemente monitoreando las señales interoceptivas entrantes, y cuando alertan al cerebro de que algo está mal - el equilibrio interno está mal - el cerebro reacciona inmediatamente enviando mensajes o instrucciones para recuperar un estado corporal estable o un estado emocional.

Nuestros cuerpos están diseñados para luchar por la homeostasis en un nivel automático, inconsciente, así como de una manera consciente y con un propósito. Por ejemplo, cuando se enfrentan a una situación que evoca miedo, las sensaciones interoceptivas desencadenan una serie de reacciones automáticas inconscientes, como el aumento del flujo sanguíneo a los

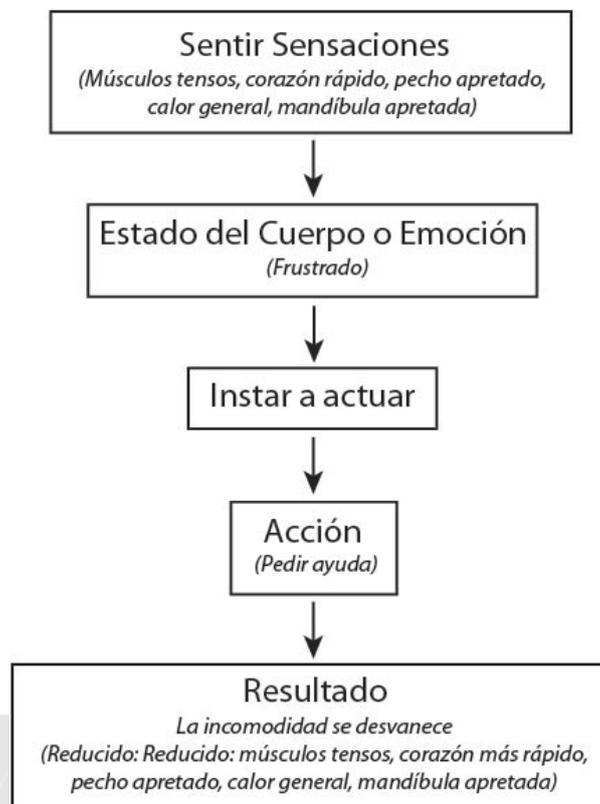
músculos, preparándonos para luchar o huir. Otras veces, las sensaciones interoceptivas nos señalan que emprendamos una acción consciente y resuelta. Por ejemplo, si tenemos sed, estamos motivados a buscar agua. Si tenemos frío, estamos motivados a buscar refugio o calor. Si estamos frustrados, estamos motivados para pedir ayuda. En otras palabras, estas sensaciones provocan una motivación para comportarse de cierta manera; proporcionan un impulso para la acción (Jackson, Parkinson, Kim, Schürmann, & Eickhoff, 2011).



La urgencia de actuar cuando se tiene sed



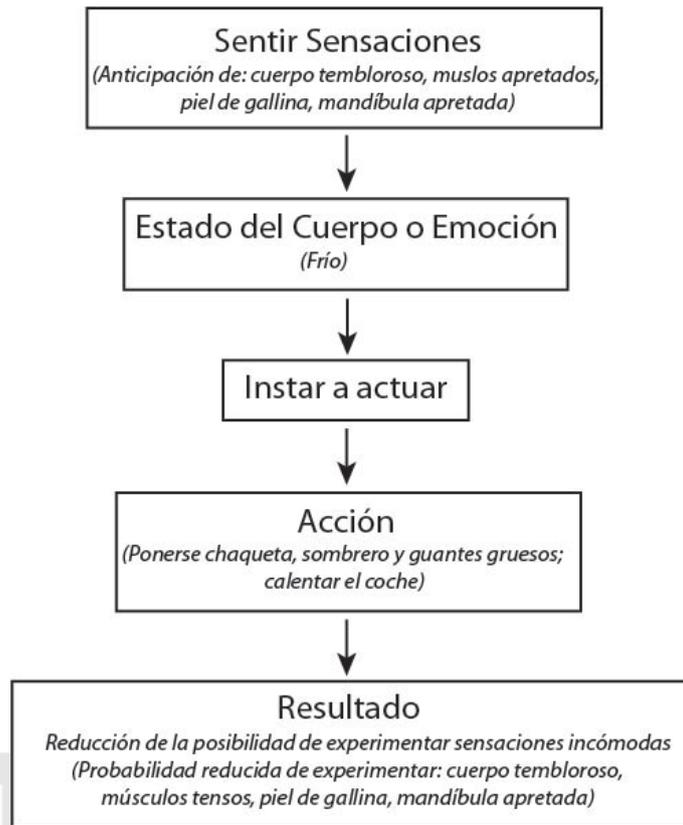
La urgencia de actuar cuando estamos frustrados



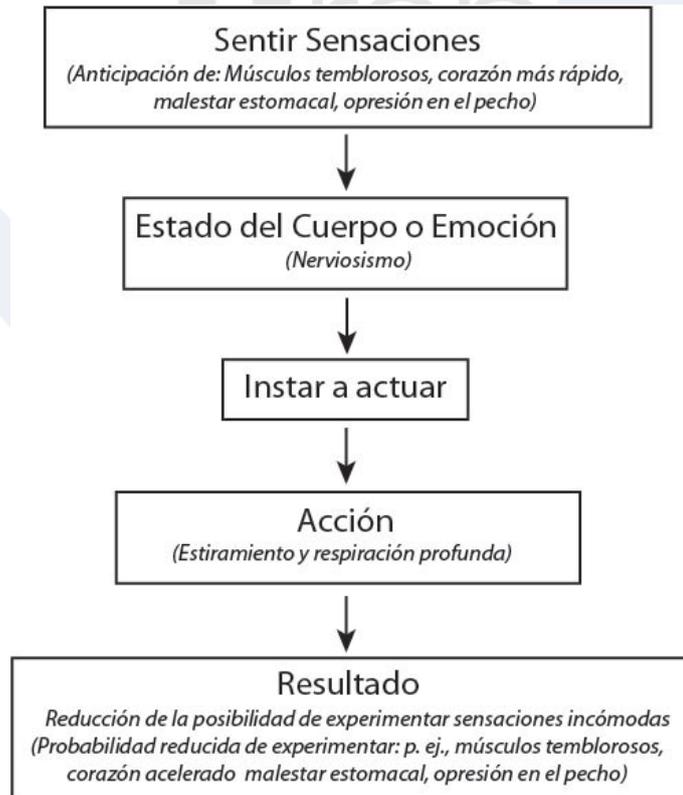
A veces, incluso la anticipación de las sensaciones que una situación futura puede provocar es suficiente para impulsar nuestro comportamiento o instarnos a actuar. Por ejemplo, cuando te preparas para salir al exterior en un día frío, inconscientemente tu cuerpo se prepara bombeando más sangre a ciertas áreas y ajustando su metabolismo. Además, a nivel consciente, es posible que sientas la necesidad de ponerte un abrigo, un sombrero, guantes y una bufanda. Incluso es posible que te sientas motivado para arrancar el coche con antelación, de modo que no tengas que soportar el frío tanto tiempo. La anticipación de las señales interoceptivas incómodas proporciona un fuerte impulso para la acción. Esta urgencia de acción es un intento de lograr un equilibrio interno u homeostasis.

Del mismo modo, desde un punto de vista emocional, en previsión de estar nervioso durante una entrevista de trabajo de ascenso, inconscientemente tu hígado libera glucosa extra para un aumento de energía. En un nivel consciente, puedes estirarte y realizar ejercicios de respiración profunda para concentrarte “en la zona”. Una vez más, todo es en un esfuerzo por alcanzar la homeostasis. **Las sensaciones, incluso la anticipación de las sensaciones, conducen el comportamiento, y proporcionan un impulso para la acción.**

La urgencia de actuar en anticipación al frío la frialdad



La urgencia de actuar en previsión del nerviosismo



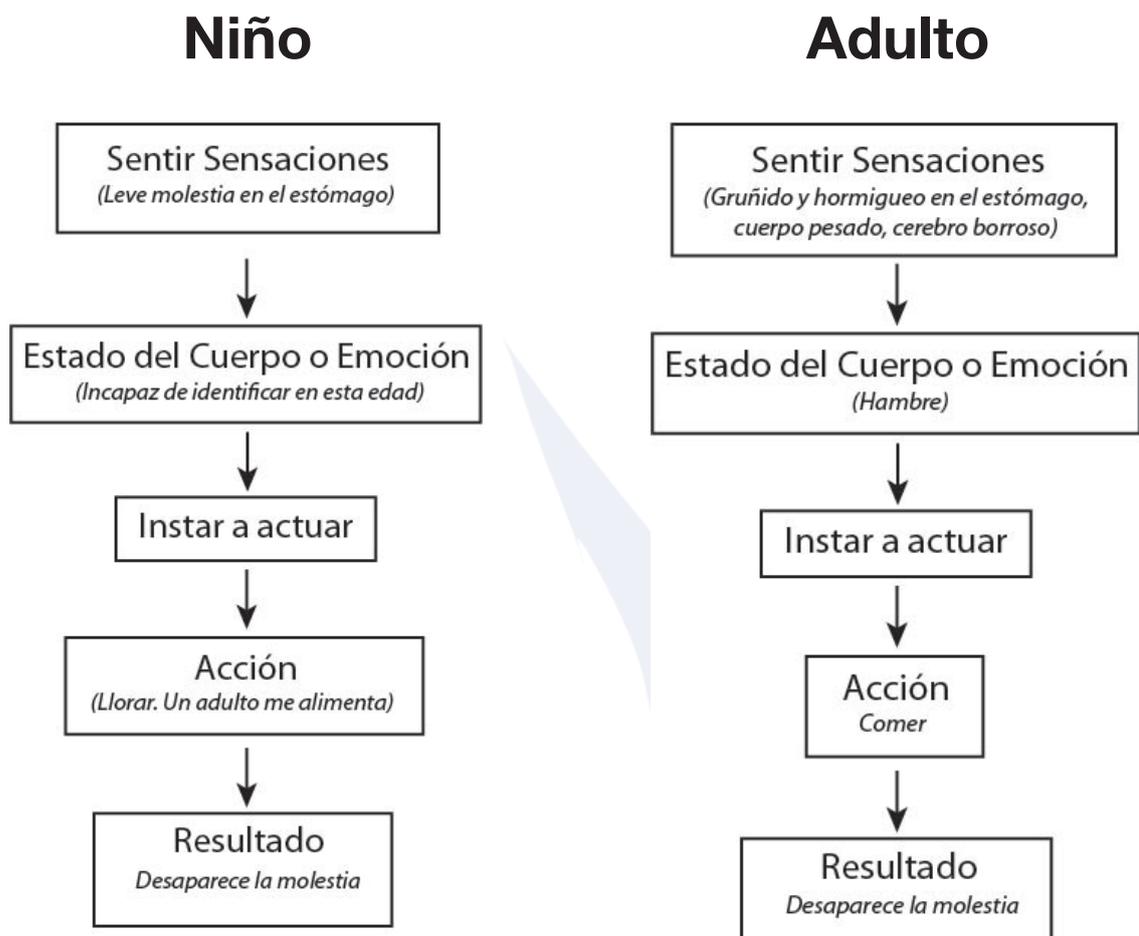
Auto-regulación

Cuando se trata de lograr un equilibrio interno, u homeostasis, las conductas o acciones que se nos insta a utilizar son todas una forma de autorregulación. En pocas palabras, **la autorregulación es nuestra capacidad de controlar la manera en que nos sentimos y actuamos**. La autorregulación exitosa nos ayuda de muchas maneras. Por ejemplo, puede ayudarnos:

- Mantener la atención en una tarea
- Controlar las emociones
- Responder a las sensaciones confortablemente
- Persistir ante el cambio
- Mantener una sensación de satisfacción
- Adaptar el nivel de energía a la situación
- Promover comportamientos saludables (por ejemplo, comer cuando se tiene hambre, vaciar la vejiga)

La capacidad de autorregulación está estrechamente vinculada a nuestro sistema de interocepción. Es decir, las señales interoceptivas nos alertan de que nuestro equilibrio interno está desequilibrado y nos motivan a tomar medidas, a hacer algo que reinicie el equilibrio interno. **Así, el sistema interoceptivo impulsa nuestras conductas de autorregulación.**

Desde el momento en que nacemos, comenzamos a desarrollar habilidades de autorregulación (Kopp, 1982). La interocepción proporciona información vital sobre lo que está sucediendo dentro del cuerpo. Las sensaciones son una fuerte influencia en el comportamiento del bebé en el mundo. Desde el nacimiento, la necesidad del bebé de dormir, comer, beber agua y calentarse se controla mediante receptores de interocepción. En un esfuerzo por lograr el equilibrio interno, la información impulsa gran parte del comportamiento del bebé. A su vez, el comportamiento del bebé proporciona indicaciones a la persona que lo cuida sobre cómo ayudarlo a regular. Por ejemplo, cuando el bebé tiene hambre, llora y el cuidador le da de comer. Cuando el bebé tiene frío, llora, y la persona que lo cuida la abraza o la envuelve. La interacción con el cuidador ayuda a reducir la causa de las sensaciones corporales. En este punto, se trata de corrección, ya que el bebé depende de otra persona para que le ayude a identificar y ajustar su sistema interno. En el proceso, el bebé está aprendiendo información valiosa sobre cómo regular cuando se enfrenta a un sistema interno desequilibrado. Eventualmente, esta práctica repetida le permite al bebé hacer la transición a la autorregulación cuando tenga la edad suficiente para comenzar a satisfacer sus propias necesidades.



La conciencia interoceptiva es crucial en nuestro desarrollo de habilidades de autorregulación. A medida que crecemos, refinamos este proceso. Las sensaciones internas se vuelven más detalladas. Comenzamos a vincular estas sensaciones con estados corporales o emociones precisas. A través del ensayo y error, aprendemos qué acción o comportamiento reduce la incomodidad causada por cada sensación(es) interna(s) distinta(s).

Es esta capacidad de sentir nuestras señales interoceptivas la que se encuentra en la base de la autorregulación. Sin esta información sobre nuestro estado interno, sin los mensajes claros que nos alertan sobre un desequilibrio, es imposible desarrollar buenas habilidades de autorregulación. Esta habilidad vital para sentir nuestras señales interoceptivas se conoce como **conciencia interoceptiva**.

Punto Clave

La Conciencia Interoceptiva se refiere a la habilidad de sentir el interior de nuestro cuerpo con un alto grado de claridad y propósito. Una buena CI implica sentir claramente las señales que provienen de nuestros órganos internos, piel y tejidos y entender lo que significan estas señales.

Existen múltiples subtipos de autorregulación, y todos ellos se ven afectados por la CI. Desde ser capaz de controlar las emociones (regulación de las emociones) hasta ser capaz de controlar estados corporales como el hambre o la sed (regulación de los estados corporales), la CI es el indicador vital de que el equilibrio está desequilibrado y es hora de actuar. La Tabla 1.3 resume algunos de los subtipos de autorregulación y describe la importante contribución de la CI a cada uno de ellos.

Tabla 1.3

Papel de la conciencia Interoceptiva (CI) en los subtipos de autorregulación

Subtipo	Definición	Papel de la CI
Regulación del estado corporal	La capacidad de regular las funciones básicas del cuerpo o condiciones tales como el hambre la sed, la necesidad de ir al baño, la temperatura. También incluye sentir la enfermedad y el dolor, y manejar estos estados de manera efectiva	Sentir sensaciones de hambre, buscar comida; sentir sensaciones de vejiga llena, buscar el baño; sentir dolor en un área específica del cuerpo, buscar ayuda para una lesión.
Regulación sensorial	La habilidad de usar información sensorial para controlar la forma en que se siente	Sentir incomodidad de la muchedumbre, buscar un descanso solitario; sentirse distraído por el ruido de fondo, buscar tranquilidad o eliminar el ruido; sentir consuelo por los abrazos firmes, buscar cuando se siente molesto.
Regulación de la atención	La habilidad de mantener el enfoque y la atención en una tarea dada	Sentirse distraído por la música de fondo, apagarla; sentirse distraído por la alta energía en el cuerpo, ir a correr; sentirse concentrado, hacer trabajo extra para sacar provecho de estar “en la zona”
Regulación energética	La habilidad de mantener un nivel de energía que esté a la altura de la actividad en cuestión (por ejemplo, alta energía para un partido de fútbol; energía media al realizar un examen; baja energía para conciliar el sueño)	Sentirse con mucha energía (ansioso) durante la clase, buscar una caminata rápida a la fuente de agua; sentirse con poca energía (cansado) durante los “deberes”, buscar una bebida fría
Regulación emocional	Esta es la habilidad de monitorear y controlar las emociones	Sentirse un poco frustrado, buscar ayuda; sentirse abrumado, respirar profundamente; sentirse triste, buscar consuelo en la familia

Nota: la mayoría de los subtipos de autorregulación se superponen y son procesos interdependientes. Sin embargo, especialmente cuando se planifica un plan de intervención integral, es útil ver los diferentes aspectos de la autorregulación de manera separada para asegurar que se aborden todos los aspectos relacionados con la autorregulación.

Autoregulación y estados corporales

La capacidad de detectar estados corporales es vital para nuestra salud, bienestar e incluso supervivencia. La interocepción juega un papel crítico en nuestra capacidad de regular las funciones de nuestro cuerpo. Confiamos en la información del sistema interoceptivo para alertarnos de la necesidad de actuar. Por ejemplo, una señal clara de nuestra vejiga puede alertarnos de que está llena y necesitamos actuar. O una señal clara de un área lesionada puede alertarnos de que es muy doloroso y que necesitamos actuar.

Interocepción y estados corporales son inseparables. Es decir, dependemos de la conciencia de nuestras señales interoceptivas, o CI, para detectar nuestro estado corporal. Dado que nuestro estado corporal nos proporciona información crucial con respecto a muchas funciones corporales, sin una buena CI no podríamos regular nuestras funciones corporales más básicas. Esto puede llevar a problemas relacionados con la calidad de vida, la salud y la vida independiente.

Autoregulación y estados emocionales

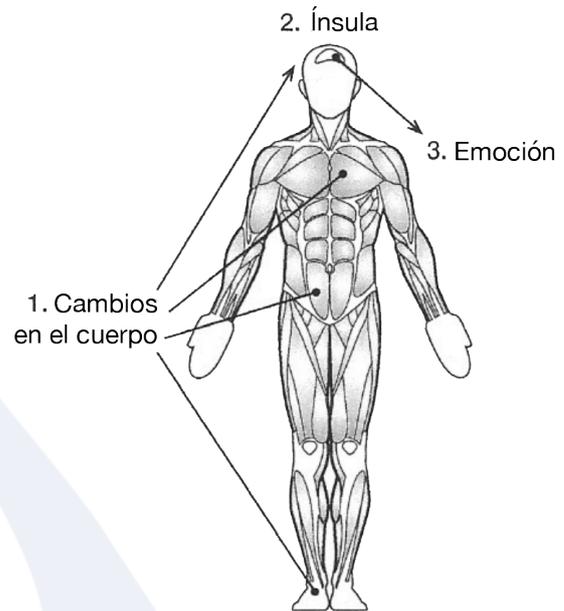
Los estados emocionales (de aquí en adelante simplemente referidos como emociones) son una parte esencial de la experiencia humana. Algunas de las teorías más prominentes sobre las emociones sostienen que las emociones surgen directamente de las señales internas de nuestro cuerpo (Craig, 2002, 2009; Damasio, 1994, 1996; James, 1884). Es decir, para que una experiencia emocional ocurra, los cambios dentro de nuestro cuerpo tienen que ocurrir. Por ejemplo, no es posible sentir miedo sin sentir temblores musculares o tensión, una frecuencia cardíaca acelerada, mariposas en el estómago o falta de aliento.

Interocepción y emociones no pueden separarse. Es decir, las señales internas del cuerpo son esenciales para nuestra experiencia emocional. De hecho, la interocepción está tan íntimamente ligada a nuestra experiencia emocional que se refleja en nuestro lenguaje cotidiano (Lakoff & Johnson, 1980). Por ejemplo, considera las frases que podríamos usar para describir el nerviosismo -pies fríos, mariposas en el estómago- o la frase “corazón roto” para describir el dolor emocional. Todos ellos utilizan una sensación corporal para expresar una emoción.

La evidencia extensa, basada en el cerebro, ha revelado la conexión entre la interocepción y la emoción. De hecho, la ínsula -el centro de la interocepción del cerebro- se activa durante prácticamente todos los estudios de imágenes cerebrales sobre las emociones humanas que se han realizado (Craig, 2003). En otras palabras, la ínsula muestra actividad durante las tareas diseñadas para evocar emociones. En una fracción de segundo, las sensaciones internas de nuestros órganos y tejidos son enviadas al cerebro (principalmente la ínsula) y la ínsula utiliza estas sensaciones para averiguar la emoción actual.

“Sintiendo” una Emoción

Una buena CI nos permite sentir claramente las emociones en el cuerpo (Craig, 2002, 2014; Critchley et al., 2004; Herbert, Herbert y Pollatos, 2011; Herbert, Pollatos y Schandry, 2007; Lane, Sechrest, Riedel, Shapiro y Kaszniak, 2000; Pollatos, Gramann y Schandry, 2007; Pollatos y otros, 2005). Las emociones pueden surgir de sensaciones localizadas y distintas o de sensaciones más globales y generales. Por ejemplo, la tristeza puede sentirse localmente como un nudo en la garganta, un estrechamiento en el pecho o en el vientre, o más globalmente como una ola dolorosa que se propaga por todo el cuerpo (Fuchs & Koch, 2014). Estas sensaciones corporales varían dependiendo de la emoción. La tristeza se siente diferente del nerviosismo. La calma es diferente a la vergüenza. Además, varían dependiendo del grado o intensidad dentro de una emoción. Un poco feliz se siente diferente de muy, muy feliz. Un poco enfadado se siente diferente de muy, muy enfadado.



La capacidad de diferenciar y dar sentido a nuestras sensaciones corporales nos permite diferenciar entre emociones (Füstos, Gramann, Herbert, & Pollatos, 2012). Por lo tanto, la capacidad de distinguir o sentir diferencias sutiles entre ellos a través de nuestro sistema interoceptivo es crucial para la experiencia emocional. En un estudio de gran tamaño, Herbert et al. (2011) encontraron que los participantes que obtuvieron una mejor puntuación en una medida de interocepción también fueron mucho mejores en la comprensión de sus propias emociones distintas, revelando así que un buen CI conduce a una buena conciencia emocional.

“Sintiendo” diferentes emociones

La capacidad de identificar emociones distintas entra en juego constantemente a lo largo del día. Incluso en una sola situación, podemos experimentar una variedad de emociones (Demiralp et al., 2012). Imagina que estás a punto de encontrarte con una cita a ciegas para cenar. Podrías estar lleno de emoción por una nueva aventura. También puedes sentirte nervioso por conocer a una persona nueva. Tal vez te preocupa un poco que no tengas mucho en común con tu cita y que la cena pueda ser incómoda. Es posible que también te sientas agradecido porque tu amigo te citó para esta cita. Tal vez te sientes un poco frustrado porque tu última cita no resultó como esperabas, pero te sientes decidido a seguir tratando de encontrar la pareja perfecta.

Punto clave

Buena Conciencia Emocional

Se cree que las personas con buena conciencia emocional tienen un sistema interoceptivo que funciona bien. Reciben señales corporales claras, que les permiten detectar diferencias en la forma en que se siente cada emoción. Esto les lleva a determinar las diferencias finas entre las emociones. Debido a su habilidad para identificar sus emociones con altos niveles de claridad, las personas con una buena conciencia emocional también son mejores controlando sus emociones.

Pobre Conciencia Emocional

Las personas con poca conciencia emocional pueden tener un sistema interoceptivo ineficaz que no proporciona señales corporales claras. Sin las señales claras del cuerpo, no notan diferencias sutiles en la manera en que cada emoción se siente y a su vez tienen dificultad para identificar sus emociones, especialmente las emociones sutiles o menos intensas. Esta capacidad reducida para identificar emociones crea un desafío para que las personas con poca conciencia de las emociones controlen sus emociones.

Como en la situación anterior, la mayoría de las personas experimentan emociones distintas y altamente específicas y son conscientes de cada emoción discreta sin esfuerzo. Para ello, dependemos en gran medida de cómo se “siente” cada emoción en el cuerpo.

La conciencia emocional varía de un individuo a otro. Algunas personas tienen una buena conciencia emocional y pueden sentir fácilmente cada emoción distinta, como en el ejemplo de la primera cita anterior. Otros tienen poca conciencia emocional y son poco capaces de determinar varias emociones con claridad. Pueden describir un sentimiento general de bien o mal, pero no pueden discriminar más. O pueden detectar una emoción básica, como el enfado, pero no pueden determinar la intensidad (es decir, un poco de enfado vs. enfado explosivo). O, como en el ejemplo de la primera cita, podrían reconocer un sentimiento general de excitación pero extrañar las otras emociones entremezcladas con la excitación.

Importancia de “sentir” diferentes emociones

La capacidad de distinguir entre emociones tiene beneficios de gran alcance. Los investigadores se han interesado en el impacto que la diferenciación emocional, o la falta de ella, puede tener en una variedad de áreas. Varias de estas conclusiones se resumen en el cuadro 1.4.

Tabla 1.4
Buena vs. Pobre Conciencia Emocional

Buena conciencia emocional	Pobre conciencia emocional
Mejor capacidad para adaptarse a los acontecimientos y “seguir la corriente”.	A menudo rígido e inflexible; como si las cosas fueran iguales
Buen control de las emociones	Falta de buen control de las emociones
Un repertorio más amplio de habilidades de afrontamiento saludables y efectivas	Repertorio limitado de habilidades de afrontamiento efectivas; a veces se emplean estrategias de afrontamiento poco saludables (por ejemplo, autolesión, abuso de sustancias).
Comportamientos menos agresivos al experimentar ira	Menos control sobre las emociones causa un mayor número de emociones intensas y comportamientos relacionados (por ejemplo, colapso, crisis, agresión).
Mecanismos de afrontamiento menos inadaptados, como el abuso de alcohol	El repertorio limitado de habilidades de afrontamiento efectivas puede llevar a intentos desesperados de encontrar otros métodos de afrontamiento, como el abuso de alcohol.
Tasas más bajas de depresión	Altos índices de depresión
Buena autoestima	Baja autoestima
Buena habilidad para leer las emociones de los demás	Dificultad para leer las emociones de los demás
Capaz de “sentir” las emociones de los demás; buena empatía	Disminución de la capacidad de “sentir” las emociones de los demás; poca empatía
<i>Adaptado de Barren, Gross, Christenson, & Benvenuto (2001); Demiralp et al. (2012); Erbas, Ceulemans, Bollen, Noens, & Kuppens (2013); Erbas, Ceulemans, Lee Pe, Koval, & Kuppens (2014); Kashdan & Farmer (2014); Kashdan, Ferssizidis, Collins, & Muraven (2010); Pond, Kashdan, DeWall, Savostyanova, Lambert, & Fincham (2012); and Tugade, Fredrickson, & Feldman Barren (2004).</i>	

Regulación Emocional

Una CI eficaz conduce a la comprensión precisa de las emociones. Es esta comprensión afinada de las emociones la que es una base clave para la regulación emocional (Barrett et al., 2001; Gross, 1998). En pocas palabras, la regulación emocional se refiere a los procesos por los cuales controlamos nuestras emociones.

Aunque controlamos tanto las emociones positivas como las negativas, por lo general la mayor presión para la regulación de las emociones se produce cuando nos enfrentamos a emociones negativas tensas como la ira, el miedo y la tristeza (Barrett et al., 2001). Necesitamos ser capaces de recuperar rápidamente nuestro equilibrio (homeostasis) cuando nos enfrentamos a una situación angustiada. Sentir claramente una emoción negativa proporciona información valiosa sobre la situación en cuestión (por ejemplo, que es repugnante) y señala la necesidad de tomar medidas (Füstos et al., 2012).

Típicamente, la acción que tomamos para regular nuestras emociones cae en una o ambas de las siguientes categorías.

1. Utilizamos una estrategia que altera directamente la emoción actual.

Durante una clase reciente de matemáticas, MJ no pudo encontrar su lápiz favorito y comenzó a sentir que sus músculos se tensaban, su ritmo cardíaco aumentaba ligeramente y una sensación general de calor cubría su cuerpo. Ella sabía que esto significaba que estaba cada vez más frustrada. MJ pidió permiso para dar un paseo rápido para reducir sus sentimientos de frustración. Cuando regresó, sacó su pelota antiestrés de su escritorio y la apretó un par de veces. El paseo y la pelota antiestrés ayudaron a alterar la emoción actual, y ella se sintió tranquila de nuevo. Dado que podía pensar más racionalmente cuando estaba calmada, MJ decidió que no era gran cosa si tenía que usar su segundo lápiz favorito para completar su trabajo de matemáticas.

2. Utilizamos una estrategia que altera la situación actual.

Durante una clase reciente de matemáticas, MJ no pudo encontrar su lápiz favorito y comenzó a sentir que sus músculos se tensaban, su ritmo cardíaco aumentaba ligeramente y una sensación general de calor cubría su cuerpo. Ella sabía que esto significaba que estaba cada vez más frustrada. Decidió pedirle ayuda a la maestra para encontrar su lápiz. Juntos registraron su escritorio y no pudieron encontrarlo. La maestra se ofreció a compartir uno de sus lápices especiales con MJ. A todos los estudiantes les encantó usar uno de los lápices especiales del maestro, así que esto le gustó mucho a MJ. Pedirle ayuda a la maestra alteró la situación actual que estaba causando su frustración. Juntos, MJ y la maestra encontraron una solución y MJ pudo seguir adelante y completar su trabajo de matemáticas usando un lápiz diferente.

En ambos escenarios, MJ intentaba controlar la emoción. Hacemos este tipo de cosas todo el día, ya sea para aumentar, disminuir o mantener una emoción (Mazefsky, Borue, Day, & Minshew, 2014). Es decir, intentamos continuamente mantener nuestro equilibrio interno.

El empleo exitoso de estrategias efectivas de regulación emocional requiere una buena comprensión de nuestro estado emocional actual (Lambie & Maree!, 2002). Necesitamos saber lo que sentimos para saber qué hacer al respecto. Para ello, nos basamos en la interocepción para obtener información clara sobre nuestras emociones. **En otras palabras, una buena CI conduce a una buena regulación emocional** (Füstos et al., 2012).

Los individuos con CI deficiente carecen de comprensión de sus emociones y tienen información limitada que les alerta con el impulso de actuar y el impulso de usar estrategias de regulación emocional. No es de extrañar, por lo tanto, que a menudo experimentan dificultades de regulación emocional, incluyendo la experiencia de colapsos, alta ansiedad, pensamiento rígido e inflexible, emociones y reacciones abrumadoras, resistencia al cambio y peor resolución de problemas.

Solución de problemas

Como en el caso de MJ, la interocepción actúa como primera línea de defensa cuando nos enfrentamos a un problema potencial. Es decir, nuestro cuerpo nos advierte de un problema, y comenzamos a trabajar hacia el resultado más ventajoso. Por lo tanto, una buena CI aumenta significativamente la probabilidad de ser capaz de reconocer y resolver rápidamente un problema (Lane & Schwartz, 1987).

Aprendiendo sobre el mundo

Además de nuestras necesidades internas, la interocepción nos ayuda a conocer nuestro entorno externo. Desde el nacimiento, somos bombardeados por experiencias, y con el tiempo empezamos a notar cómo ciertas experiencias nos hacen sentir internamente. Es decir, tomamos nota de las señales corporales evocadas durante cada experiencia y las usamos para determinar la calidad de la experiencia. ¿La experiencia nos hace sentir bien o nos hace sentir mal? Gradualmente, comenzamos a afinar este proceso y comenzamos a vincular naturalmente una colección particular de señales corporales a una emoción específica. Por ejemplo, cuando sentimos que nuestros músculos tiemblan, que nuestro corazón se acelera y que nuestro estómago tiembla, empezamos a darnos cuenta de que esto significa que estamos nerviosos. Luego usamos esta información para determinar la calidad de una situación con detalle emocional. ¿Una experiencia nos hizo sentir confortable o feliz, o nos hizo sentir molestos o aterrorizados? A medida que crecemos, desarrollamos conexiones entre una experiencia dada, las sensaciones corporales evocadas y la emoción correspondiente, y almacenamos nuestras observaciones para uso posterior. El conocido neurocientífico Antonio Damasio (1994) llama a estas observaciones almacenadas **marcadores somáticos**.

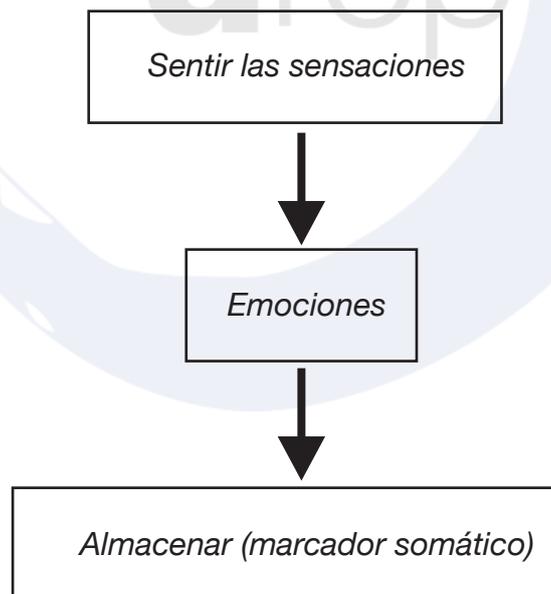
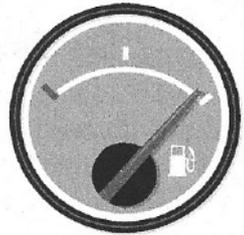
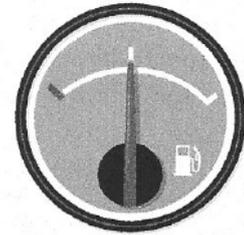
En su famosa teoría de los marcadores somáticos, Damasio (1994) explica que para hacer que el cerebro trabaje lo más eficientemente posible, los marcadores somáticos forman un sistema de predicción incorporado que hace suposiciones educadas basadas en experiencias pasadas. Es decir, cuando nos encontramos con un objeto, persona, lugar o experiencia, nuestro cerebro recupera la información del pasado y nos ayuda a hacer predicciones sobre el presente. En otras palabras, llamamos al correspondiente marcador somático para que nos diga cómo nos hace sentir el objeto, la persona, el lugar o la experiencia actual. ¿Es seguro? ¿Nos hace sentir bien? ¿Nos pone nerviosos? A su vez, usamos esa información para tomar una decisión rápida, si acercarnos, evitar, persistir, alejarnos y así sucesivamente. Ocurre en un abrir y cerrar de ojos y requiere poco pensamiento o esfuerzo de tono.

La Interocepción como Medidor de Emociones de Nuestro Cuerpo

¿Cómo sabes cuándo tienes que parar a repostar? Confías en el indicador de gasolina de tu coche para saber el nivel actual de gasolina. Basado en la señal que te envía, sabes exactamente qué acción necesitas tomar: si está lleno, puedes seguir adelante sin preocupaciones. Si está en el medio, puedes seguir adelante, pero debes pensar en detenerte a repostar en algún momento en los próximos 100 kilómetros. Si está casi vacío, sabes que necesitas tomar medidas para llenar el depósito y volver a llenar el medidor.

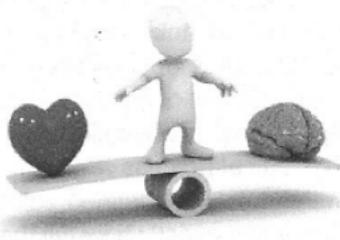
Ahora imagina si tu indicador de gasolina dejara de funcionar. Sin información clara y específica, sería difícil discernir el nivel exacto de gasolina en el depósito. Puedes usar la lógica para calcular aproximadamente cuánta gasolina tiene el depósito - tal vez trates de averiguar cuántos días han pasado desde que se llenó de gasolina o trates de calcular cuántos kilómetros has viajado desde tu última recarga. Tal proceso lógico podría servirte, pero sin las señales bien definidas y confiables del medidor no puedes determinar exactamente cuánto de lleno está el depósito. Como resultado, tienes una probabilidad mucho mayor de encontrarte sin gasolina, el coche chisporroteando y dejándolo tirado, a kilómetros de distancia de una gasolinera.

Tu sistema interoceptivo sirve como el indicador de gasolina invisible de tu cuerpo. La interocepción te proporciona información clara acerca de los distintos niveles dentro de tu cuerpo: cuán hambriento o lleno se siente; cuán energizado se siente; cuán estresado o relajado se siente; y así sucesivamente. Basándose en la señal que envía tu sistema interoceptivo, sabes exactamente qué acción necesitas tomar.



Una buena CI permite que el cuerpo perciba continuamente lo que hay en el ambiente e interprete cómo nos hace sentir. Este proceso provoca la formación de marcadores somáticos

Toma de decisiones e intuición



Los Dos Lados de la Toma de Decisiones son: Uno/unos con el corazón (emoción) y uno/unos con el cerebro (lógica).

En el pasado, hacer deducciones era considerado como un proceso cognitivo racional, en el cual pensamos a través de una situación, analizando las opciones y los resultados relacionados. Sin embargo, los enfoques más recientes incorporan la idea de que las señales interoceptivas, las emociones y los marcadores somáticos juegan un papel importante en la toma de decisiones (Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 1997; Gu, Wang, et al., 2015; Xiang, Lohrenz, & Montague, 2013).

A través de la formación de marcadores somáticos, tenemos un sistema rápido que nos alerta de los aspectos positivos y negativos de una situación y permite la toma de decisiones intuitiva y libre de pensamientos (Dunn et al., 2010; Werner, Jung, Duschek, & Schandry, 2009).

Las señales interoceptivas forman nuestros llamados sentimientos viscerales y nos ayudan a “seguir nuestro instinto”, por así decirlo, en lugar de pensar en la situación.

Por lo tanto, la conciencia de estas señales interoceptivas (o CI) se convierte en una parte esencial de un proceso de toma de decisiones intuitivo, “impulsado por el instinto” (Damasio, 1996; Gu, Hof, et al., 2013; Gu, Wang, et al., 2015; Gu & Fitzgerald, 2014).

Punto Clave

Una revisión rápida: Los marcadores somáticos contienen información sobre una situación específica y los sentimientos que evocó en el pasado. ¿Esta situación... te hizo sentir bien? ¿Te sientes mal? ¿Te sientes asustado? ¿Te sientes cómodo?

Los nuevos puntos de vista sobre el comportamiento humano sugieren que puede ser guiado por decisiones arraigadas en un proceso rápido, impulsado por las emociones (es decir, intuitivo -siguiendo tus instintos-, una decisión no pensante), o un proceso cognitivo más lento y lógico (es decir, analizando la situación - sopesando mis opciones-, una decisión cuidadosa), o una combinación de ambos (Evans, 2003).

Ambos procesos tienen sus ventajas (ver Tabla 1.5). El proceso impulsado por las emociones es más rápido, puede manejar mucha más información a la vez e intuitivamente tiene en cuenta el contexto de la situación. Pero es menos preciso. El proceso cognitivo, por otro lado, es más deliberado y mucho menos eficiente, requiriendo más energía, pero puede conducir a resultados más favorables (De Martino, Harrison, Knaflo, Bird, & Dolan, 2008; Kahneman, 2003).

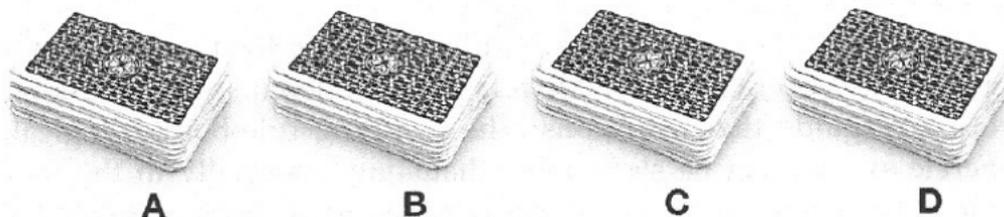
Los individuos con CI deficiente tienen dificultad para usar el proceso intuitivo y emocional y en su lugar tienden a confiar en el proceso de pensamiento racional y lógico para guiar sus decisiones. El sistema concreto, lógico y sujeto a reglas, puede ser lento y agotador, especialmente ante situaciones nuevas o impredecibles. El resultado puede ser un deseo de igualdad, una flexibilidad reducida, dificultades para adaptarse en entornos inciertos y una incapacidad para seguir el ritmo de los contextos sociales rápidamente cambiantes (De Martino et al., 2008).

Tabla 1.5 Las dos caras de la toma de decisión

Toma de decisiones impulsada por las emociones	Toma de decisiones cognitiva
Intuitivo	Lógico
Rápido	Deliberado
Sin esfuerzo	Controlado
Automático	Gobernado por reglas
Guiado por el aprendizaje de experiencias pasadas	Con esfuerzo
	Hipotético (lo que podría pasar)
<i>Basado on DeMartino et al. (2008), Evans (2003), y Kahneman (2003).</i>	

La ciencia que hay detrás de las “sensaciones de las tripas”

Bechara y Damasio (2005) utilizaron el conocido Gambling Task de Iowa para mostrar cuán poderoso es el papel que nuestras señales interoceptivas, o sentimientos viscerales, juegan en el proceso de toma de decisiones. Bechara, Damasio, Tranel y Damasio (2005) pidieron a los participantes en su estudio que jugaran un simple juego de cartas. Cada persona recibió una baraja de cartas y una suma de dinero.



A los participantes se les instruyó que voltearan las cartas de cualquiera de las cuatro barajas, una por una, mientras trataban de perder la menor cantidad de dinero y ganar la mayor cantidad posible. Lo que no se les dijo fue que los mazos A y B eran arriesgados; tenían enormes recompensas en dólares pero también enormes penalizaciones. Por el contrario, los mazos C y D ofrecían pequeñas re-

compensas pero también pequeñas penalizaciones. De hecho, la única manera en que una persona podía ganar era quedándose en los mazos C y D, ganando un pequeño pago pero más consistente.

A los investigadores les interesaba saber cuánto tiempo tardarían los participantes en averiguar qué mazos eran los “mazos buenos” y cuáles los “mazos malos”. Lo que encontraron fue que los participantes necesitaron unas cincuenta cartas para desarrollar una corazonada sobre los mazos. No sabían por qué preferían los mazos C y D, pero estaban bastante seguros de que eran mejores opciones. Con la carta ochenta, la mayoría había resuelto la tarea y podían explicar claramente por qué los mazos A y B eran “malos” y C y D eran “buenos”.

Lo que hizo que esta tarea fuera la más interesante fue que los participantes estaban conectados a un dispositivo que medía la cantidad de humedad del sudor en su piel. Esto se debe a que nuestras glándulas sudoríparas responden al estrés (piensa en manos húmedas), y los investigadores estaban interesados en determinar el punto durante la tarea en la que los participantes comenzaron a desarrollar una respuesta al estrés. Esto es lo que encontraron: Los participantes desarrollaron una respuesta de estrés en anticipación de seleccionar una carta de los “mazos malos” por la décima carta: cuarenta cartas antes de que desarrollaran una corazonada consciente y setenta cartas antes de que pudieran explicar consciente y claramente la tarea.

Interesantemente, justo alrededor de la décima carta, el mismo momento en que se notó que la respuesta al estrés comenzaba, los comportamientos de los participantes comenzaron a cambiar. Sin saberlo, empezaron a favorecer los “mazos buenos” incluso antes de desarrollar una corazonada consciente. Esto significa que se habían dado cuenta de la tarea antes de saber que la habían hecho: estaban tomando decisiones antes de ser conscientes de las decisiones que debían tomar (Gadwell, 2007). En otras palabras, comenzaron a usar su instinto para tomar decisiones mucho antes de que comenzaran a usar el pensamiento lógico. Las señales interoceptivas eran mucho más rápidas que el pensamiento lógico.

Flexibilidad de pensamiento

La rapidez en la toma de decisiones y la flexibilidad de pensamiento van de la mano. La toma de decisiones intuitiva y emotiva nos permite reaccionar rápidamente en situaciones que de otro modo implicarían un alto grado de incertidumbre. Con frecuencia, al determinar el curso de acción apropiado, no tenemos tiempo para realizar análisis cuidadosos a través de nuestro sistema de decisión basado en la lógica. En cambio, debemos confiar en estos juicios intuitivos rápidos asistidos por nuestras experiencias pasadas y marcadores somáticos. La formación de estos marcadores somáticos intuitivos depende del emparejamiento de señales y emociones interoceptivas claras. Por lo tanto, la interocepción se convierte en una base importante de nuestra intuición, nuestra capacidad de juzgar las situaciones con rapidez y precisión, nuestra capacidad de percibir el riesgo y la recompensa y nuestra capacidad de analizar y adaptarse a condiciones que cambian rápidamente. **En otras palabras, con una buena CI, somos capaces de comportarnos o actuar con mayor flexibilidad. Nos permite “ir a favor de la corriente”.**

Conciencia social y el currículum oculto

Considera la complejidad de cada situación social que encuentres - piensa en la naturaleza impredecible y en cómo el contexto está cambiando constantemente. No hay dos situaciones sociales iguales. Nuestra ínsula es un contribuyente principal para ayudarnos a navegar intuitivamente estos momentos sociales usando nuestros sistemas de decisión impulsados por las emociones. Con el tiempo, a través de la formación de marcadores somáticos, la interocepción proporciona la base para que podamos “saber” naturalmente lo que se espera en una situación dada. No tenemos que pensar a menudo en qué hacer; lo hacemos naturalmente. Con poco esfuerzo, evaluamos continuamente la situación, nos adaptamos a los cambios, mantenemos el ritmo con los que nos rodean y persistimos en los momentos difíciles. ¿Cómo de difícil sería si nos faltara esta intuición, estos sentimientos viscerales, esta capacidad natural de “saber qué hacer”? Sin este proceso rápido e innato para ayudarnos a superar cada situación, las situaciones sociales se volverían desafiantes y agotadoras, por decir lo mínimo.

Esta capacidad natural de “saber” qué hacer en situaciones sociales individuales nos permite mantenernos en línea con las normas o expectativas sociales de cada situación. Podemos adaptar naturalmente nuestras acciones o comportamiento a las expectativas siempre cambiantes. Con el tiempo, nuestro sistema interoceptivo nos permite desarrollar una base intuitiva de conocimiento sobre las normas sociales, esas reglas no escritas que aprendemos instintivamente, a las que se hace referencia como el “currículum oculto” (Myles, Endow, & Mayfield, 2013; Myles & Kolar, 2013; Myles, Trautman, & Schelvan, 2013).

Este conocimiento del currículum oculto nos ayuda a salir adelante socialmente sin necesidad de pensar en la situación. Las reglas se convierten en instintos a los que podemos recurrir o actuar automáticamente sin pensarlo mucho. Sin esta base de conocimiento sobre el currículum oculto, navegar por las situaciones sociales sería difícil. Los errores sociales involuntarios y las violaciones de las normas probablemente ocurrirían con regularidad.

Toma de perspectiva y empatía

Además de su importante papel en las áreas antes mencionadas, la interocepción también tiene responsabilidades en áreas cognitivas sociales como la toma de perspectiva y la empatía (Craig, 2009); Grynberg & Pollatos, 2015; Lamm & Singer, 2010; Silani, Bird, Brindley, Singer, Frith, & Frith, 2008; Singer, Seymour, O’Doherty, Kaube, Dolan, & Frith, 2004). ¿Recuerdan la hipótesis del marcador somático de Damasio (1994)? Estos marcadores no sólo nos permiten predecir nuestra propia reacción a los eventos, sino que también nos permiten predecir cómo otros pueden pensar y sentirse en la misma o similar circunstancia.

Podemos inferir las señales interoceptivas que otro podría experimentar basándonos en las señales interoceptivas que hemos experimentado en el pasado. En otras palabras, entendemos los sentimientos de otras personas basados en simular cómo nos podemos sentir en una situación dada. Como tal, la interocepción nos permite “ponernos en el lugar de otra persona”.

La interocepción no sólo nos permite responder a la pregunta “¿Cómo me siento?”, sino que también nos permite responder a la pregunta “¿Cómo te sientes?”.



Una buena CI proporciona una base para la autoconciencia. Este claro sentido de sí mismo es necesario antes de desarrollar un claro sentido de los demás.

Un estudio intrigante de Singer y colegas (2004) usó tecnología de imagen para medir la actividad cerebral de sus participantes cuando recibían un estímulo doloroso. Luego, los investigadores midieron la actividad cerebral de los participantes mientras observaban a un ser querido recibir los mismos estímulos dolorosos. Los investigadores encontraron que la ínsula se activaba tanto cuando los participantes recibían dolor como cuando presenciaban a un ser querido recibiendo dolor. Por lo tanto, tanto la experiencia del dolor de primera mano como la experiencia de segunda mano de ver a otra persona experimentando dolor activaron la ínsula de la misma manera. Esto proporciona evidencia de que la empatía está en parte arraigada en el uso de nuestra propia experiencia de las señales interoceptivas evocadas por una situación dada para entender las señales interoceptivas de otro. Es decir, **inferimos las señales interoceptivas y las emociones de otros basados en nuestras propias señales y emociones interoceptivas.**

Investigaciones adicionales han demostrado una activación similar de la ínsula durante otras emociones negativas y positivas, como el disgusto, la ira y la felicidad (Gu, Hof, et al., 2013; Singer, et al., 2004). Tomados en conjunto, estos hallazgos muestran que la ínsula, y por lo tanto la interocepción, juega un papel tanto en sentir nuestras propias emociones como en “sentir” las emociones de otras personas (Larum & Singer, 2010).

Notablemente, aspectos de la cognición social como la toma de perspectiva y la empatía no sólo requieren que pensemos en el contenido de la mente de otra persona, sino que también incluyen la capacidad de sentir las emociones y experiencias de otra persona. Las investiga-

ciones han demostrado que esta capacidad de “sentir” las emociones de otra persona está correlacionada con nuestra capacidad de sentir nuestras propias emociones (Silani, et al., 2008). En otras palabras, **las personas que son buenas en sentir sus propias emociones suelen ser buenas en sentir las emociones de los demás... ¿y el factor clave para “sentir” nuestras propias emociones? ¡Interocepción!**

Toque social

Investigaciones recientes han descubierto que nuestro sentido interoceptivo juega un papel importante en la forma en que experimentamos el tacto. El sentido del tacto tiene una función principal bien conocida que nos ayuda a manipular y explorar objetos y nos proporciona información sobre las cualidades físicas (por ejemplo, forma, peso, textura). Sin embargo, el sentido del tacto también tiene una segunda función distinta que está en juego en los aspectos sociales del tacto (McGlone, Wessberg, & Olausson, 2014; Olausson, Wessberg, McGlone, & Vallbo, 2010).

El tacto lento y suave en ciertas áreas del cuerpo, aquellas áreas que están cubiertas de vello fino (por ejemplo, el brazo, pero no la palma de la mano), activa un tipo especial de receptor táctil llamado fibras C táctiles o fibras CT para abreviar (McGlone, et al., 2014; Olausson, et al., 2010). Cuando las fibras CT son estiradas por un tacto suave y ligero, una señal viaja hacia la ínsula (Olausson, et al., 2002), convirtiéndola en una parte crucial de nuestro sistema interoceptivo y proporcionándonos así el lado emocional y social del tacto. Por lo tanto, con la ayuda de las fibras TC, nuestro sistema interoceptivo juega un papel vital en la experiencia del tacto como un aspecto importante de la interacción social y el bienestar emocional. Por ejemplo, el tacto ligero permite la formación de lazos sociales entre un padre y su hijo, amistades de confianza y relaciones románticas. El toque social puede provocar sentimientos tranquilizadores y placenteros, creando así una experiencia que es gratificante y motivadora.

Conciencia del ser

Como hemos visto, la interocepción es un elemento clave en muchos ámbitos diferentes. Sin embargo, quizás lo más importante es que la interocepción nos proporciona un sentido básico de identidad (Craig, 2009; Damasio, 2010) y de propiedad de nuestro propio cuerpo (Herbert & Pollatos, 2012; Tsakiris, Hesse, Boy, Haggard, & Fink, 2007). En otras palabras, la interocepción nos da la sensación de que “este soy yo, este es mi cuerpo, así es como me siento”.

La investigación cerebral revela que la ínsula, el centro interoceptivo del cerebro, está activa durante la autorreflexión (Modinos, Ormel y Alemán, 2009), así como cuando nos miramos nuestro propio reflejo en el espejo y nos miramos una imagen de nosotros mismos, proporcionando así evidencia de que la interocepción está involucrada en estos importantes aspectos

de la autoconciencia. Por el contrario, se ha demostrado que las personas con daño en la ínsula no son conscientes de sus cuerpos, carecen de la capacidad de autorreflexión y de reconocerse en un espejo, lo que refuerza aún más la conexión entre la interocepción y el sentido de sí mismos.

El sentido del yo nos permite reflexionar sobre nosotros mismos, permitiendo la introspección y por lo tanto la evaluación de nuestro comportamiento en relación con el mundo y los demás a nuestro alrededor. Por lo tanto, la interocepción y la autoconciencia no sólo son importantes para nuestra capacidad de controlar nuestro cuerpo (por ejemplo, la autorregulación) (Paulus & Stein, 2010), sino que también forman la base social de cómo nos comportamos e interactuamos con nuestro entorno (Seth, 2013).

La autoconciencia permite el desarrollo de una perspectiva en primera persona, proporcionándonos una conexión con nuestros propios pensamientos, sentimientos, intenciones y cuerpo. Una vez que nuestra auto-perspectiva es sólida, nos proporciona una base para entender los pensamientos, sentimientos, intenciones y cuerpos de aquellos que nos rodean. Por lo tanto, una buena CI es esencial para nuestra experiencia humana central, proporcionándonos un sentido claro de nosotros mismos y de los demás (Craig, 2014).



Resumen

Como se ilustra, un sistema interoceptivo que funciona bien contribuye al desempeño exitoso de muchas habilidades vitales. Entonces, ¿qué sucede cuando el sistema interoceptivo no funciona a un nivel óptimo? En un esfuerzo por responder a esta pregunta, los investigadores han estudiado los casos de individuos que han experimentado un cambio o han sufrido una lesión en la ínsula. Por ejemplo, la degeneración significativa de la ínsula ocurre en individuos con una enfermedad conocida como demencia frontotemporal. Debido a los cambios en la ínsula, estos individuos experimentan los siguientes síntomas:

- Pérdida de perspectiva y de la capacidad de identificar cómo puede estar sintiéndose otra persona (empatía).
- Pérdida de tacto social
- Disminución de la capacidad para evaluar el riesgo
- Disminución del conocimiento de las normas sociales
- Disminución del autocontrol (a veces sobrealimentación o abuso de sustancias)
- Dificultad para controlar las emociones y los comportamientos correspondientes.

Aunque se ha descubierto mucho en la última década o dos, los investigadores todavía no han sido capaces de determinar por qué algunas personas nacen con una ínsula que nunca parece alcanzar un nivel óptimo de funcionamiento. La disminución del funcionamiento de la ínsula se ha correlacionado con una variedad de diagnósticos, incluidos los trastornos alimentarios, el TDAH, el trastorno obsesivo-compulsivo, el trastorno de estrés postraumático, el trastorno bipolar, la depresión, la ansiedad, la esquizofrenia, el abuso de sustancias y el TEA. En el capítulo 2, analizaremos la conexión específica entre la ínsula, la interceptación y el TEA.

Referencias

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: Author.
- Aspy, R., & Grossman, B. (2011). *Designing comprehensive interventions for high-functioning individuals with autism spectrum disorders: The Ziggurat model-Release 2.0*. Shawnee Mission, KS: AAPC Publishing.
- Bagby, R. M., Parker, J. D., & Taylor, G. J. (1994). The twenty-item Toronto Alexithymia Scale I. Item selection and cross-validation of the factor structure. *Journal of Psychosomatic Research*, 38(1), 23-32.
- Baker, A.E.Z., Lane, A., Angley, M. T., & Young, R. L. (2008). The relationship between sensory processing patterns and behavioral responsiveness in autistic disorder: A pilot study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 867-875.
- Baranek, G. T., David, F. J., Poe, M. D., Stone, W. L., & Watson, L. R. (2006). Sensory experiences questionnaire: Discriminating sensory features in young children with autism, developmental delays, and typical development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(6), 591-601.
- Barnard, J., Harvey, V., Potter, D., & Prior, A. (2001). *Ignored or ineligible? The reality for adults with autism spectrum disorders*. London: National Autistic Society.
- 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.
- Barrett, L. F., Quigley, K. S., Bliss-Moreau, E., & Aronson, K. R. (2004). Interoceptive sensitivity and self-reports of emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(5), 684.
- Barrett, L. F., Gross, J., Christensen, T. C., & Benvenuto, M. (2001). Knowing what you're feeling and knowing what to do about it: Mapping the relation between emotion differentiation and emotion regulation. *Cognition & Emotion*, 15(6), 713-724.
- Bechara, A., & Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52(2), 336-372.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2005). The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: Some questions and answers. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(4), 159-162.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275(5304), 1293-1295.
- Berthoz, S., & Hill, E. L. (2005). The validity of using self-reports to assess emotion regulation abilities in adults with autism spectrum disorder. *European Psychiatry*, 20(3), 291-298.
- Bird, G., & Cook, R. (2013). Mixed emotions: the contribution of alexithymia to the emotional symptoms of autism. *Translational Psychiatry*, 3(7), e285.
- Bird, G., Silani, G., Brindley, R., White, S., Frith, U., & Singer, T. (2010). Empathic brain responses in insula are modulated by levels of alexithymia but not autism. *Brain*, 133(5), 1515-1525.
- Cascio, C., McGlone, F., Folger, S., Tannan, V., Baranek, G., Pelphrey, K.A., & Essick, G. (2008). Tactile perception in adults with autism: A multidimensional psychophysical study. *Autism Dev. Disord*, 38, 127-137.

- Cook, R., Brewer, R., Shah, P., & Bird, G. (2013). Alexithymia, not autism, predicts poor recognition of emotional facial expressions. *Psychological Science*, 24(5), 723.
- Craig, A. D. (2014). *How do you feel? An interoceptive moment with your neurobiological self*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Craig, A. D. (2009). How do you feel- Now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(1).
- Craig, A. D. (2003). Interoception: The sense of the physiological condition of the body. *Current Opinion in Neurobiology*, 13(4), 500-505.
- Craig, A. D. (2002). How do you feel? Interoception: The sense of the physiological condition of the body. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(8), 655-666.
- Critchley, H. D. (2005). Neural mechanisms of autonomic, affective, and cognitive integration. *Journal of Comparative Neurology*, 493(1), 154-166.
- Critchley, H. D., Wiens, S., Rotshtein, P., Öhman, A., & Dolan, R. J. (2004). Neural systems supporting interoceptive awareness. *Nature Neuroscience*, 7(2), 189-195.
- Damasio, A. (2010). *Self comes to mind: Constructing the conscious brain*. New York, NY: William Heinemann.
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Phil Trans R Soc Lond B*, 351, 413-1420.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. New York, NY: Grosset/Putnam.
- Dauberunier, J., Sze, J., Kerr, C. E., Kemeny, M. E., & Mehling, W. (2013). Follow your breath: Respiratory interoceptive accuracy in experienced meditators. *Psychophysiology*, 50(8), 777-789.
- De Martina, B., Harrison, N. A., Knafo, S., Bird, G., & Dolan, R. J. (2008). Explaining enhanced logical consistency during decision-making in autism. *The Journal of Neuroscience*, 28(42), 10746-10750.
- Demiralp, E., Thompson, R. J., Mata, J., Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Barrett, L. F., ... & Jonides, J. (2012). Feeling blue or turquoise? Emotional differentiation in major depressive disorder. *Psychological Science*, 23(11), 1410-1416.
- Dickstein, D. P., Pescosolido, M. F., Reidy, B. L., Galvan, T., Kim, K. L., Seymour, K E., ... & Barrett, R. P. (2013). Developmental meta-analysis of the functional neural correlates of autism spectrum disorders. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 52(3), 279-289.
- DiMartino, A., Yan, C. G., Li, Q., Denio, E., Castellanos, F. X., Alaerts, K, ... & Milham, M. P. (2014). The autism brain imaging data exchange: Towards a large-scale evaluation of the intrinsic brain architecture in autism. *Molecular Psychiatry*, 19(6), 659-667.
- DiMartino, A., Ross K, Uddin L., Sklar A., Castellanos, F. X. (2009). Functional brain correlates of social and nonsocial processes in autism spectrum disorders: An activation likelihood estimation meta-analysis. *Biological Psychiatry*, 65, 63-74.
- Dunn, B. D., Galton, H. C., Margan, R., Evans, D., Oliver, C., Meyer, M., ... & Dalgleish, T. (2010). Listening to your heart: How interoception shapes emotion experience and intuitive decision making. *Psychological Science*, 21(12), 1835-1844.
- Dunn, W., Myles, B. S., & Orr, S. (2002). Sensory processing issues associated with Asperger syndrome: A preliminary investigation. *American Journal of Occupational Therapy*, 56(1), 97-102.

- Erbas, Y., Ceulemans, E., Boonen, J., Noens, I., & Kuppens, P. (2013). Emotion differentiation in autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(10), 1221-1227.
- Erbas, Y., Ceulemans, E., Lee Pe, M., Koval, P., & Kuppens, P. (2014). Negative emotion differentiation: Its personality and well-being correlates and a comparison of different assessment methods. *Cognition and Emotion*, 28(7), 1196-1213.
- Evans, J. (2003). In two minds: Dual-process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(10), 454-459.
- Farb, N. A., Anderson, A. K., Mayberg, H., Bean, J., McKeon, D., & Segal, Z. V. (2010). Mindfulness training alters the neural expression of sadness. *Emotion*, 10(1), 25.
- Farb, N. A., Segal, Z. V., Mayberg, H., Bean, J., McKeon, D., Fatima, Z., & Anderson, A. K. (2007). Attending to the present: Mindfulness meditation reveals distinct neural modes of self-reference. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2(4), 313-322.
- Fiene, L., & Brownlow, C. (2015). Investigating interoception and body awareness in adults with and without autism spectrum disorder. *Autism Research*. doi:10.1002/aur.1486
- Fuchs, T., & Koch, S. C. (2014). Embodied affectivity: On moving and being moved. *Frontiers in Psychology*, 5, 508. doi:10.3389/fpsyg.2014.00508
- Füstos, J., Gramann, K., Herbei, B. M., & Pollatos, O. (2012). On the embodiment of emotion regulation: Interoceptive awareness facilitates reappraisal. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, nss089.
- Gladwell, M. (2007). *Blink: The power of thinking without thinking*. New York, NY: Back Bay Books.
- Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, 2(3), 271.
- Grossman, P., Niemann, L., Schmidt, S., & Walach, H. (2004). Mindfulness-based stress reduction and health benefits: A meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(1), 35-43.
- Grynberg, D., & Pollatos, O. (2015). Perceiving one's body shapes empathy. *Physiology and Behavior*, 140, 54-60.
- Gu, X., Eilam-Stock, T., Zhou, T., Anagnostou, E., Kolevzon, A., Soorya, L., ... & Fan, J. (2015). Autonomic and brain responses associated with empathy deficits in autism spectrum disorder. *Human Brain Mapping*.
- Gu, X., Wang, X., Hula, A., Wang, S., Xu, S., Lohrenz, T. M., ... & Montague, P. R. (2015). Necessary, yet dissociable contributions of the insular and ventromedial prefrontal cortices to norm adaptation: Computational and lesion evidence in humans. *The Journal of Neuroscience*, 35(2), 467-473.
- Gu, X., & Fitzgerald, T. H. (2014). Interoceptive inference: Homeostasis and decision-making. *Trends Cognitive Science*, 18(6), 269-270.
- Gu, X., Hof, P. R., Friston, K. J., & Fan, J. (2013). Anterior insular cortex and emotional awareness. *The Journal of Comparative Neurology*, 521(15), 3371-3388. doi:10.1002/cne.23368
- Gu, X., Liu, X., Van Dam, N. T., Hof, P. R., & Fan, J. (2013). Cognition-emotion integration in the anterior insular cortex. *Cerebral Cortex*, 23(1), 20-27.
- Gu, X., Gao, Z., Wang, X., Liu, X., Knight, R. T., Hof, P. R., & Fan, J. (2012). Anterior insular cortex is necessary for empathetic pain perception. *Brain*, 135(9), 2726-2735.
- Herbert, B. M., & Pollatos, O. (2012). The body in the mind: On the relationship between interoception and embodiment. *Trends in Cognitive Science*, 4(4), 692-704.

- Herbert, B. M., Herbert, C., & Pollatos, O. (2011). On the relationship between interoceptive awareness and alexithymia: Is interoceptive awareness related to emotional awareness? *Journal of Personality*, 79(5), 1149-1175.
- Herbert, B. M., Pollatos, O., & Schandry, R. (2007). Interoceptive sensitivity and emotion processing: An EEG study. *International Journal of Psychophysiology*, 65(3), 214-227.
- Hill, E., Berthoz, S., & Frith, U. (2004). Brief report: Cognitive processing of own emotions in individuals with autistic spectrum disorder and in their relatives. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 229-235.
- Holzel, B. K., Carmody, J., Vangel, M., Congleton, C., Yerramsetti, S. M., Gard, T., & Lazar, S. W. (2011). Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 191(1), 36-43.
- Holzel, B. K., Ott, U., Gard, T., Hempel, H., Weygandt, M., Morgen, K., & Vaitl, D. (2008). Investigation of mindfulness meditation practitioners with voxel-based morphometry. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3(1), 55-61.
- Jackson, S. R., Parkinson, A., Kim, S. Y., Schürmann, M., & Eickhoff, S. B. (2011). On the functional anatomy of the urge-for-action. *Cognitive Neuroscience*, 2(3-4), 227-243.
- Jahromi, L. B., Meek, S. E., & Ober-Reynolds, S. (2012). Emotion regulation in the context of frustration in children with high functioning autism and their typical peers. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(12), 1250-1258.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 34, 188-205.
- Kabat-Zinn, J. (1994). *Wherever you go, there you are*. New York, NY: Hyperion.
- Kahneman, D. (2003). Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. *American Economic Review*, 1449-1475.
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217-250.
- Kapp, S. K. (2013). Empathizing with sensory and movement differences: moving toward sensitive understanding of autism. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 7, 38.
- Kashdan, T. B., & Farmer, A. S. (2014). Differentiating emotions across contexts: Comparing adults with and without social anxiety disorder using random, social interaction, and daily experience sampling. *Emotion*, 14(3), 629.
- Kashdan, T. B., Ferrisizidis, P., Collins, R. L., & Muraven, M. (2010). Emotion differentiation as resilience against excessive alcohol use: An ecological momentary assessment in underage social drinkers. *Psychological Science*, 21(9), 1341.-1347.
- Khalsa, S. S., Rudrauf, D., Damasio, A. R., Davidson, R. J., Lutz, A., & Tranel, D. (2008). Interoceptive awareness in experienced meditators. *Psychophysiology*, 45(4), 671-677.
- Klin, A., & Volkmar, F. R. (1997). The pervasive developmental disorders: Nosology and profiles of development. In S. S. Luthar (Ed.), *Developmental psychopathology: Perspectives on adjustment, risk, and disorder* (pp. 208-226). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kopp, C. B. (1982). Antecedents of self-regulation: A developmental perspective. *Developmental Psychology*, 18(2), 199.
- Kurth, F., Zilles, K., Fox, P. T., Laird, A. R., & Eickhoff, S. B. (2010). A link between the systems: Functional differentiation and integration within the human insula revealed by meta-analysis. *Brain Structure and Function*, 214(5-6), 519-534.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). Conceptual metaphor in everyday language. *The Journal of Philosophy*, 453-486.
- Lambie, J. A., & Marcel, A. J. (2002). Consciousness and the varieties of emotion experience: A theoretical framework. *Psychological Review*, 109(2), 219.

Lamm, C., & Singer, T. (2010). The role of anterior insular cortex in social emotions. *Brain Structure and Function*, 214(5-6), 579-591.

Lane, R. D., Sechrest, L., Riedel, R., Shapiro, D. E., & Kaszniak, A. W. (2000). Pervasive emotion recognition deficit common to alexithymia and the repressive coping style. *Psychosomatic Medicine*, 62(4), 492-501.

Lane, R. D., & Schwartz, G. E. (1987). Levels of emotional awareness: A cognitive-developmental theory and its application to psychopathology. *The American Journal of Psychiatry*, 144(2), 133-43.

Laurent A. C. & Rubín, E. (2004). Emotional regulation challenges in Asperger's syndrome and high functioning autism. *Tapias in Language Disorders*, 24, 4.

Lazar, S. W., Kerr, C. E., Wasserman, R. H., Gray, J. R., Greve, D. N., Treadway, M. T., ... Fischl B. (2005). Meditation experience is associated with increased cortical thickness. *Neuroreport*, 16(17), 1893-1897.

Lutz, A., Slagter, H. A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2008). Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(4), 163-169. doi:10.1016/j.tics.2008.01.005

Mazefsky, C. A., Borue, X., Day, T. N., & Minshew, N. J. (2014). Emotion regulation patterns in adolescents with high-functioning autism spectrum disorder: Comparison to typically developing adolescents and association with psychiatric symptoms. *Autism Research*, 7(3), 344-354.

Mazefsky, C. A., & White, S. W. (2014). Emotion regulation: Concepts and practice in autism spectrum disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 23(1), 15-24.

Mazefsky, C. A., Herrington, L., Siegel, M., Scarpa, A., Maddox, B. B., Scahill, L., & White, S. W. (2013). The role of emotion regulation in autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 52(7), 679-688.

McGlone, F., Wessber & J., & Olausson, H. (2014). Discriminative and affective touch: Sensing and feeling. *Neuron*, 82(4), 737-755.

Mehlin & W. E., Price, C., Daubenmier, J. J., Acree, M., Bartmess, E., & Stewart, A. (2012). The multidimensional assessment of interoceptive awareness (MAIA). *PLoS One*, 7(11), e48230. doi:10.1371/journal.pone.0048230

Mehlin & W. E., Gopisetty, V., Daubenmier, L., Price, C., L Hecht, F. M., & Stewart, A. (2009). Body awareness: Construct and self-report measures. *PLoS ONE*, 4(5), e5614. doi:10.1371/journal.pone.0005614

Menon, V., & Uddin, L. Q. (2010). Saliency, switching attention and control: A network model of insula function. *Brain Structure and Function*, 214(5-6), 655-667.

Modinos, G., Ormel, L & Aleman, A. (2009). Activation of anterior insula during self-reflection. *PLoS One*, 4(2), e4618-e4618.

Myles, B. S., & Aspy, R. (2016). *High-functioning autism and difficult moments: Practical solutions for reducing meltdowns*. Shawnee Mission, KS: AAPC Publishing.

Myles, B. S., Mahler, K., & Robbins, L. A. (2014). *Sensory issues and high-functioning autism spectrum and related disorders: Practical solutions for making sense of the world* (2nd ed.). Shawnee Mission, KS: AAPC Publishing.

Myles, B. S., Endow, J., & Mayfield, M. (2013). *The hidden curriculum of getting and keeping a job: Navigating the social landscape of employment*. Shawnee Mission, KS: AAPC Publishing.

Myles, H. M., & Kolar, A. (2013). *The hidden curriculum and other everyday challenges for elementary-age children with high-functioning autism*. Shawnee Mission, KS: AAPC Publishing.

Myles, B. S., Trautman, M. L., & Schelvan, R. L. (2013). *The hidden curriculum for understanding unstated rules in social situations for adolescents and young adults* (2nd ed.). Shawnee

Mission, KS: AAPC Publishing.

Myles, B. S. (2003). Behavioral forms of stress management for individuals with Asperger syndrome. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 12(1), 123-141.

Naidich, T. P., Kang, E., Fatterpekar, G. M., Delman, B. N., Gultekin, S. H., Wolfe, D., ... & Yousry, T. A. (2004). The insula: Anatomic study and MR imaging display at 1.5 T. *American Journal of Neuroradiology*, 25(2), 222-232.

Nomi, J. S., & Uddin, L. Q. (2015). Developmental changes in large-scale network connectivity in autism. *NeuroImage: Clinical*, 7, 732-741.

Olausson, H., Wessberg, J., McGlone, F., & Vallbo, Á. (2010). The neurophysiology of unmyelinated tactile afferents. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34(2), 185-191.

Olausson, H., Lamarre, Y., Backlund, H., Morin, C., Wallin, B. G., Starck, G., ... & Bushnell, M. C. (2002). Unmyelinated tactile afferents signal touch and project to insular cortex. *Nature Neuroscience*, 5(9), 900-904.

Paulus, M. P., & Stein, M. B. (2010). Interoception in anxiety and depression. *Brain Structure and Function*, 214(5-6), 451-463.

Pollatos, O., Gramann, K., & Schandry, R. (2007). Neural systems connecting interoceptive awareness and feelings. *Human Brain Mapping*, 28(1), 9-18.

Pollatos, O., Kirsch, W., & Schandry, R. (2005). On the relationship between interoceptive awareness, emotional experience, and brain processes. *Cognitive Brain Research*, 25(3), 948-962.

Pond, R. S., Kashdan, T. B., DeWall, C. N., Savostyanova, A., Lambert, N. M., & Fincham, F. D. (2012). Emotion differentiation moderates aggressive tendencies in angry people: A daily diary analysis. *Emotion*, 12(2), 326.

Radeloff, D., Ciaramidaro, A., Siniatchkin, M., Hainz, D., Schlitt, S., Weber, B., ... & Freitag, C. M. (2014). Structural alterations of the social brain: A comparison between schizophrenia and autism. *PloS One*, 9(9), e106539.

Rieffe, C., Oosterveld, P., Terwogt, M. M., Mootz, S., van Leeuwen, E., & Stockmann, L. (2011). Emotion regulation and internalizing symptoms in children with autism spectrum disorders. *Autism*, 15(6), 655-670.

Rieffe, C., Oosterveld, P., & Meerum Terwogt, M. (2006). An alexithymia questionnaire for children: Factorial and concurrent validation results. *Personality and Individual Differences*, 40, 123-133.

Samson, A. C., Hardan, A. Y., Podell, R. W., Phillips, J. M., & Gross, J. J. (2015). Emotion regulation in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 8(1), 9-18.

Samson, A. C., Phillips, J. M., Parker, K. J., Shah, S., Gross, J. J., & Hardan, A. Y. (2014). Emotion dysregulation and the core features of autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(7), 1766-1772.

Samson, A. C., Huber, O., & Gross, J. J. (2012). Emotion regulation in Asperger's syndrome and high-functioning autism. *Emotion*, 12(4), 659.

Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., & Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science*, 300(5626), 1755-1758.

Seth, A. K. (2013). Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(11), 565-573.

Shields, S. A., Mallory, M. E., & Simon, A. (1989). The body awareness questionnaire: Reliability and validity. *Journal of Personality Assessment*, 53(4), 802-815.

Sherrington, C. S. (1906). *The integrative action of the nervous system*. New Haven, CT: Yale University Press.

Silani, G., Bird, G., Brindley, R., Singer, T., Frith, C., & Frith, U. (2008). Levels of emotional awareness and autism: An fMRI study. *Social Neuroscience*, 3(2), 97-112.

Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303(5661), 1157-1162.

Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: A comparative study using the short sensory profile. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 190-200.

Tsakiris, M., Hesse, M. D., Boy, C., Haggard, P., & Fink, G. R. (2007). Neural signatures of body ownership: A sensory network for bodily self-consciousness. *Cerebral Cortex*, 17(10), 2235-2244.

Tugade, M. M., Fredrickson, B. L., & Feldman Barrett, L. (2004). Psychological resilience and positive emotional granularity: Examining the benefits of positive emotions on coping and health. *Journal of Personality*, 72(6), 1161-1190.

Uddin, L. Q. (2015). Salience processing and insular cortical function and dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(1), 55-61.

Uddin, L. Q., Supekar, K., Lynch, C. J., Cheng, K. M., Odriozola, P., Barth, M. E., ... & Menon, V. (2014). Brain state differentiation and behavioral flexibility in autism. *Cerebral Cortex*. doi:10.1093/cercor/bhul61.

Uddin, L. Q., Supekar, K., & Menon, V. (2013). Reconceptualizing functional brain connectivity in autism from a developmental perspective. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7.

Uddin, L. Q., Supekar, K., Lynch, C. J., Khouzam, A., Phillips, J., Feinstein, C., ... & Menon, V. (2013). Salience network-based classification and prediction of symptom severity in children with autism. *JAMA Psychiatry*, 70(8), 869-879.

Uljarevic, M., & Hamilton, A. (2013). Recognition of emotions in autism: A formal meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(7), 1517-1526.

Vermeulen, P. (2012). *Autism as context blindness*. Shawnee Mission, KS: AAPC Publishing.

Wemer, N. S., Jung, K., Duschek, S., & Schandry, R. (2009). Enhanced cardiac perception is associated with benefits in decision-making. *Psychophysiology*, 46(6), 1123-1129.

Wiens, S. (2005). Interoception in emotional experience. *Current Opinion in Neurology*, 18(4), 442-447.

Xiang, T., Lohrenz, T., & Montague, P. R. (2013). Computational substrates of norms and their violations during social exchange. *The Journal of Neuroscience*, 33(3), 1099-1108.

