

Hacia una medición objetiva **del bienestar subjetivo**

Jorge Yamamoto Suda



Mexico's Middle Class/The Washington Post/Getty Images

La medición del bienestar subjetivo para orientar el desarrollo de las naciones es una tendencia en notable crecimiento; en consecuencia, la validez de la medición de lo subjetivo resulta un problema de relevancia. La Psicometría ha desarrollado procesos para medir fenómenos subjetivos con validez y confiabilidad de manera indirecta; sin embargo, en fecha reciente, desde la neurociencia aparecen modelos de medición directa del bienestar subjetivo que abren la perspectiva para una futura medición objetiva. El presente artículo resume la neurociencia de la felicidad, resaltando los neurotransmisores involucrados en la experiencia afectiva; presenta el desarrollo de biomarcadores, es decir, muestras orgánicas que constituyen indicadores de la actividad física y psicológica de las personas; discute los potenciales biomarcadores del bienestar subjetivo y su relación con diferentes tipos de felicidad: los opiáceos (placer hedónico), la dopamina (placer motivado de perseguir una meta) y la oxitocina (placer de las relaciones interpersonales positivas).

Palabras clave: medición del bienestar subjetivo, biomarcadores del bienestar subjetivo, facetas de la felicidad.

Recibido: 14 de enero de 2014

Aceptado: 9 de julio de 2014

Estudios mundiales de la felicidad: alcances y limitaciones

La medición del bienestar subjetivo está siendo reconocida como un enfoque fundamental para la política internacional, el gobierno regional y la Academia. La medición del desarrollo a través del producto interno bruto (PIB), por ejemplo, resulta insuficiente y hasta contradictoria para una concepción holística del bienestar humano. En esta dirección, se puede observar un interés global de medirlo para la toma de decisiones en políticas públicas. Naciones como el Reino Unido, México, Ecuador y Australia, entre otras, cuentan con iniciativas afianzadas de medición del bienestar subjetivo e incorporación de los resultados de esas medidas en la política pública. Más aún, algunos países, como Brasil y el reino de Bután, incorporan la

Every day it is more common to use subjective well-being measurement as guidance in nations' development. Thus, validity in subjective measurement is a more relevant issue today. Psychometrics, by using an indirect-measurement model, has developed processes to measure subjective phenomena in a valid and reliable way. However, more recently and within the realm of neuroscience, there have emerged direct-measurement models that widen up this perspective, aiming to future objective measurements of subjective well-being. This paper provides a summary of the neuroscience of happiness with emphasis on the neurotransmitters involved in affective experiences. It discusses the development of biomarkers (organic samples that are indicators of physical and psychological activities). It also argues subjective well-being potential biomarkers and their relation with different kinds of happiness: opioids as hedonic pleasure markers, dopamine as motivated behavior marker, and oxytocin as a biomarker of positive interpersonal-relationships pleasure.

Key words: subjective well-being measurement, subjective well-being biomarkers, happiness facets.

felicidad como un objetivo nacional. Las iniciativas en torno al tema se extiende a organizaciones internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (para una revisión, ver: Rojas *et al.*, 2012).

Medición indirecta con validez y confiabilidad de lo subjetivo: la Psicometría

La medición de procesos y variables subjetivas cuenta con más de un siglo de tradición, en especial desarrollada por la Psicología, disciplina que se dedica a la investigación de fenómenos de percepción, sensación y emociones. A principios de la década de los 10 del siglo pasado (Stern,

1910 y 1911) se comenzaban a desarrollar métodos para una medición válida de la inteligencia. Dado que no se pueden medir de forma directa variables como la inteligencia, las actitudes o la felicidad, se utilizan indicadores intermedios de la presencia de la característica que se quiere medir; de esta forma, la epistemología de las disciplinas que miden procesos subjetivos se basan en modelos de medición indirecta; por ejemplo, no se puede medir la inteligencia en sí, pero sí es posible evaluar la solución inteligente de problemas expresados en preguntas, de manera que cierto conjunto de problemas representativos de ciertas áreas de la inteligencia podrían dar una idea suficientemente precisa del nivel intelectual de un individuo en esa área. De igual forma, a través de ciertas preguntas diseñadas mediante procedimientos estandarizados de construcción de pruebas, se viene desarrollando una evaluación válida y confiable de variables como las actitudes y el bienestar subjetivo. Estos procedimientos requieren de rigurosos pasos de validación y estandarización y constituyen una disciplina: la Psicometría.¹ Es importante señalar que no todos los instrumentos de medición utilizados en los estudios mundiales de felicidad han sido validados a través de métodos psicométricos.

Medición directa de procesos subjetivos

Más allá de la Psicometría, en los últimos años se viene desarrollando una revolución epistemológica en la Psicología y la Psiquiatría, esta última considerada como un ciudadano de segunda clase en la ciencia y la Medicina; mientras que la mayoría de especialidades médicas basan sus diagnósticos en indicadores objetivos a través de análisis de sangre u otros marcadores biológicos, la Psiquiatría aún los sustenta en indicadores indirectos, como entrevistas que recogen las percepciones del paciente; sin embargo, desde finales del siglo pasado se está observando un cambio importante: la incorporación de biomarcadores. Esto conlleva a la expectativa de una mejora sustancial de los

¹ Para una introducción clásica a estos métodos, se puede revisar Nunally, 1978.

diagnósticos, una mejor predicción del curso de una enfermedad y un tratamiento personalizado de acuerdo con las características propias de cada paciente.

Los biomarcadores no sólo pueden ser usados en la Psiquiatría, sino también en comportamientos, como los aspectos emocionales del ser humano (Singh & Rose, 2009), y constituyen una tendencia emergente que está generando un cambio hacia una epistemología de medición directa; son indicadores objetivos fisiológicos de trastornos psiquiátricos y de estados psicológicos.

Se vienen desarrollando aplicaciones para la prevención e intervención social (Beauchaine, Neuhaus, Brenner & Gatzke-Kopp, 2008), en la medición del impacto de la adversidad (Worthman & Panter-Brick, 2008) en la relación entre el nivel socioeconómico y la salud (Matthews & Gallo, 2011) y en el bienestar subjetivo (Ryff *et al.*, 2006; Seplaki, Goldman, Weinstein & Yu-Hsuan, 2004), tema de interés para el presente artículo. Antes de discutir los biomarcadores para este ámbito, resulta necesario comprender las bases (objetivas) en las cuales ocurre el proceso del bienestar subjetivo: el sistema nervioso.

Hacia una medición objetiva del bienestar subjetivo

Neurociencia de la felicidad

Los estados subjetivos y emocionales (como la depresión y la alegría) tienen su base objetiva en la actividad del sistema nervioso, sobre todo en el cerebro. La neurociencia de la felicidad es un área de desarrollo incipiente y literatura dispersa, sin embargo, existe evidencia que converge en señalar que un componente central de la experiencia de la felicidad se encuentra en un proceso que parte de la percepción de un problema que motiva la búsqueda de ayuda de otros para solucionar el problema, y esa interacción social eficiente lleva a una percepción de bienestar subjetivo. Este proceso tiene un correlato cerebral en el circuito del estrés que procesa la percepción

de un problema y activa principalmente el eje hipotalámico pituitario adrenocortical (HPA) que, a su vez, activa la disponibilidad de oxitocina (OT), la cual motiva la búsqueda de ayuda. Cuando se percibe que esta ayuda es alcanzada, la OT tendrá un efecto en la reducción del cortisol y su consecuente reducción del estrés; de manera adicional, la oxitocina producirá una sensación de placer gregario y, de forma concomitante, generará una elevación de los opiáceos, los cuales tendrán un efecto placentero (Gunnar & Quevedo, 2007; Taylor & Gonzaga, 2007; Taylor *et al.*, 2006).

Todo lo anterior sugiere la hipótesis de que una vida feliz no estaría definida, como muchas teorías de la felicidad proponen, en la ausencia de problemas, en la completa seguridad social y en la pura presencia de afectos positivos, sino en la presencia de retos que, con la ayuda de un grupo de cooperantes (en especial la familia o los amigos), se van resolviendo uno a uno. Esto puede explicar por qué en América Latina se encuentra un nivel de bienestar subjetivo muy alto: se trata de una región con importantes problemas sociales que se van resolviendo sobre todo con el apoyo y unión de la familia y los amigos (Yamamoto, en prensa). Esto generaría un círculo virtuoso: problema social, búsqueda de ayuda (oxitocina), soporte de la familia y los amigos —reducción del cortisol (estrés) y aumento de los opiáceos (placer)—, bienestar subjetivo resultante.

En contraste, los países ricos e individualistas tienen menos problemas sociales, no buscan apoyo de la familia, las redes de amigos son menos amplias y menos intensas comparadas con las latinoamericanas, generando un vacío en los neurotransmisores del placer. Esta dinámica puede explicar parte importante de la razón por la cual se observa un bienestar subjetivo reducido en países del autodenominado primer mundo.

La idea de una vida feliz resolviendo problemas en grupo, en contraste con la idea de una vida feliz sin problemas y con seguridad total o casi total, es coherente con la historia ancestral humana, una trayectoria en la cual los retos de supervivencia han sido ubicuos y los periodos de seguridad y confort

son más bien modernos. El surgimiento del *Homo sapiens* estuvo marcado por una intensa competencia donde el nombre del juego era evitar la extinción, y esta especie humana es la única sobreviviente a las más de 22 del género *Homo* encontradas en los registros fósiles (Sawyer, Deak, Sarmiento & Milner, 2007). La felicidad como estado ideal de vida es un fenómeno moderno: en el siglo XVII, la ética protestante favorecía un comportamiento melancólico y austero, y ya recién en el siglo XIX, la ética de una nueva clase media, influenciada por los valores surgidos de la Ilustración y los avances del confort, propuso el ideal de la felicidad (Stearns, 2012).

Dado que la configuración del cerebro ha tardado decenas de miles de años, la idea de una felicidad basada en la vida sin problemas no tiene sustento bajo la mirada de su evolución; más bien, millones de años de problemas resueltos de forma exitosa a través de la vida en grupo habría instalado en el cerebro humano un circuito que premie con poderosos afectos positivos la inclusión social y castigue con potentes afectos negativos la exclusión (MacDonald & Leary, 2005).

Dado que los humanos no cuentan con alas para volar de los depredadores ni eficientes dientes para atrapar presas, la estrategia de supervivencia y prevalencia a través de la compleja organización social ha sido el camino para dominar el planeta (Panksepp, 1998 y 2003). Instalado este circuito en la evolución, la mera interacción social (en especial aquella vinculada con la resolución de problemas) generará la activación de las sustancias del cerebro encargadas de producir las sensaciones placenteras que definen la felicidad. Existe evidencia de otros importantes circuitos implicados en la experiencia de la felicidad, como la neurociencia del amor y la violencia. Éstos se encuentran interconectados con el proceso problema-soporte-bienestar, pero no serán revisados en el presente artículo.

Biomarcadores del bienestar subjetivo

Comprendiendo el funcionamiento de determinado circuito en el cerebro se puede identificar a

sus respectivos biomarcadores, es decir, sustancias del organismo que pueden ser medidas de manera objetiva y son indicadores, en este caso, del bienestar subjetivo. El punto de partida del circuito problema-soporte-bienestar subjetivo es la activación del circuito del estrés estimulado por la aprehensión de un problema.

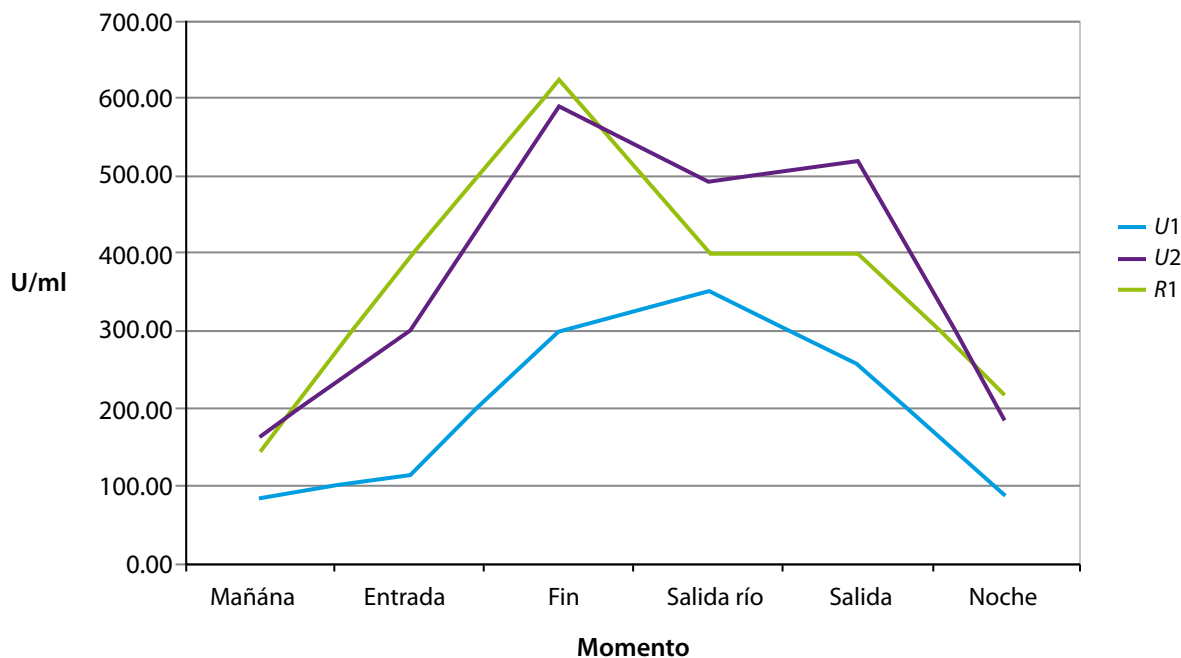
El proceso tiene dos subprocesos, el primero es de una reacción muy rápida y automática: en cuestión de segundos se acelera el ritmo cardiaco y la fuerza de bombeo del corazón para facilitar reacciones corporales rápidas e intensas y el cerebro recibe más sangre facilitando el proceso de la información; el sistema inmunológico se activa adelantándose a posibles heridas que deban ser curadas (Gunnar & Quevedo, 2007; Lupien, McEwen, Gunnar & Heim, 2009). Estos cambios están originados en el sistema simpático adrenomedular (SAM) y pueden ser rastreados a través de la medición de los niveles de alfa amilasa en la saliva (Strahler, Berndt,

Kirschbaum & Rohleder, 2010; Strahler, Mueller, Rosenloecher, Kirschbaum & Rohleder, 2010); un ejemplo de medición de su activación del primer subproceso se encuentra en el estudio que el autor del presente artículo realizó en la expedición a la gruta de Antypa Yarguna en los Andes en el 2010. La cueva no ha sido explorada en su totalidad por su complejidad y dificultad, por lo tanto, existía incertidumbre (factor asociado al estrés) sobre los retos a enfrentar (Hall, Chipperfield, Perry, Ruthig & Goetz, 2006; Rothbaum, Weisz & Snyder, 1982). De forma adicional, la última parte de la gruta se estrecha de forma que sólo se puede pasar acostado, todo esto con el cuerpo dentro de aguas gélidas propias de una altura superior a los 4 mil metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

En este estudio inédito se evaluaron los niveles de alfa amilasa, biomarcador del sistema del estrés de reacciones rápidas, encontrando un correlato de la actividad del sistema SAM con la dificul-

Activación adrenérgica en la exploración de la gruta de Antypa Yarguna

Medida de amilasa en fase experimental



En el eje horizontal se observa el momento de la expedición: *Mañana* es la medida usando el protocolo de la respuesta del cortisol al despertar el día de la expedición; *Entrada* es una medida al entrar en la cueva; *Fin* es el punto más lejano y récord de exploración de la cueva; *Salida río* es la bifurcación en la salida por una ruta que nunca antes se había explorado; *Salida* es la medida al salir de la cueva; *Noche* es la medida antes de dormir en el día de la expedición. U1, U2 y R2 representan los tres sujetos que participaron en la expedición. Se muestran los valores de alfa amilasa expresados en unidades por mililitro.

tad del momento de la expedición. En la gráfica se puede observar en el eje horizontal el momento de la expedición, siendo el punto denominado *fin* la parte donde se batió el récord de exploración de la cueva. La activación del sistema SAM va ascendiendo hasta llegar al final y va bajando conforme se sale de la cueva y se llega a la noche en el momento previo a dormir. Dado que la activación del SAM sugiere la preparación para un evento inminente, la evidencia presentada en esta medición apoya el cúmulo de estudios que concluyen que el alfa amilasa es un buen biomarcador de la activación del sistema simpático adrenomedular.

El segundo subproceso del estrés es de una reacción más lenta, que puede tardar unos 20 minutos en alcanzar su pico (Kirschbaum & Hellhammer, 1994; Nater *et al.*, 2005; Nater, Rohleder, Schlotz, Ehler & Kirschbaum, 2007). Se aumentan los glucocorticoides que permiten la transformación de las reservas del organismo en glucosa, brindando una energía adicional en caso que la amenaza que inició el estrés no se haya resuelto de forma rápida. Esta activación de los glucocorticoides genera altas demandas al organismo y produce una reducción de la actividad de los sistemas de mantenimiento del organismo. Se origina en un eje que tiene que ver con el hipotálamo, las glándulas pituitaria (HPA) y adrenal (Gunnar & Quevedo, 2007; Lupien *et al.*, 2009). El cortisol libre en la saliva constituye un marcador de la actividad del eje HPA y, en consecuencia, es considerado un biomarcador del estrés, habiendo evidencia congruente con esta idea (Clow, Thorn, Evans & Hucklebridge, 2004; Kirschbaum & Hellhammer, 1994; Schulz, Kirschbaum, Prübner & Hellhammer, 1998). Dado que las personas no siempre están conscientes del estrés, la medición del cortisol permite evaluar de forma directa el funcionamiento del sistema del estrés más allá de la percepción del individuo. Arbulú y Yamamoto (Arbulú, 2011) encontraron evidencia de la discordancia entre la percepción del estrés y la activación del eje HPA, biomarcador del estrés: la percepción del momento más estresante en la expedición citada a la cueva de Antypa Yarguna no coincidía con el pico de activación del cortisol libre en la saliva.

Hasta aquí se ha establecido la evidencia que el alfa amilasa y el cortisol libre en la saliva constituyen biomarcadores del estrés que pueden ser indicadores paradójicos, por un lado de una emoción (el estrés) opuesta al bienestar y por otro, de un antecedente de un estado de bienestar cuando luego del estrés se experimenta soporte social o ayuda de otros.

Un tercer biomarcador al cual se le debe prestar atención en el estudio del bienestar subjetivo es la oxitocina, que tiene un rol importante en la evolución del sistema nervioso humano y juega un papel preponderante en la expresión de los altos niveles de conducta social, esenciales en el comportamiento humano contemporáneo. La gran corteza humana, los altos niveles de cognición social y las complejas interacciones sociales y vínculos sociales no hubieran podido evolucionar sin las funciones fisiológicas y conductuales de la OT (Carter, 2014). Asimismo, como ya se había mencionado en un acápite anterior, forma parte importante del circuito problema-soporte-bienestar subjetivo: el estrés activa el cortisol que, a su vez, aumenta la disponibilidad de oxitocina, la cual motiva la búsqueda de ayuda que, cuando llega, el cortisol funciona como mediador entre el soporte, la disminución de éste (reducción del estrés) y la presencia del placer, inducida a través del incremento de los opiáceos en el organismo.

En la historia ancestral humana no faltaban los problemas, el estrés era una rutina cotidiana. El soporte de la familia y del resto de la pequeña tribu era concomitante con estos problemas. Consecuentemente, el circuito del estrés, la oxitocina y el placer han podido favorecer la evolución de la organización social y el altruismo recíproco que permitió a la especie humana alcanzar el dominio sobre la Tierra. De forma paradójica, algunas culturas modernas, en especial las del autodenominado primer mundo, se alejan de esa naturaleza: asumen el ideal de la autosuficiencia, la ultraautonomía y el ultraindividualismo, así como se asume que vivir libre de problemas y de estrés constituye el ideal de vida. Esta paradoja puede explicar parte importante de los estudios mundiales de felicidad que encuentran que las naciones del primer mundo cuentan con los índices más bajos de felicidad

(Abdallah, Michaelson, Shah, Stoll & Marks, 2012; Abdallah, Thompson, Michaelson, Marks & Steuer, 2009; Marks, Abdallah, Simms & Thompson, 2006) y muestran mayores niveles de depresión (Bromet *et al.*, 2011) y suicidio (WHO, 2003). En adición, la oxitocina está asociada a otro importante proceso en la evolución y el bienestar, como el amor y las relaciones sociales.

Marcadores genéticos y de influencia del ambiente en el desarrollo del individuo

Los biomarcadores pueden ser indicadores objetivos de ciertos estados afectivos con una enorme aplicación en la medición del bienestar subjetivo. De forma adicional, existen marcadores genéticos, indicadores objetivos dentro del ADN que marcan las diferencias individuales. Éstas no sólo pueden ser en el color de la piel o marcadores de enfermedades de origen genético, como el Síndrome de Down, también pueden ser de predisposiciones de tendencias emocionales.

La literatura acerca del bienestar subjetivo ha resaltado el papel de los factores propios del individuo, como la personalidad (Haslam, Whelan & Bastian, 2009; Marrero Quevedo & Carballeira Abella, 2011; Steel, Schmidt & Shultz, 2008; Temane & Wissing, 2008; Weiss, King & Enns, 2002; Weiss, King & Perkins, 2006) y las tendencias de los individuos a mantener cierto estado de ánimo en condiciones neutrales (Brickman, Coates & Janoff-Bulman, 1978; Carver, Scheier & Segerstrom, 2010; Karademas, Kafetsios & Sideridis, 2007), entre otros.

Hay evidencia de que estos factores de predisposición personal aparecen de forma muy temprana en la vida—incluso las características del temperamento pueden ser observados en periodos prenatales— (Rothbart, 2007, 2012), son hereditarias y estables (McCrae & Costa, 1997; McCrae *et al.*, 2000), lo cual indica que existe una predisposición genética. De hecho, en los últimos años se viene acumulando amplia evidencia de marcadores genéticos de la personalidad y otros rasgos que caracterizan el comportamiento de la persona (Ando

et al., 2002; Benjamin, Ebstein & Belmaker, 2002; Gan *et al.*, 2004; Gunter, Vaughn & Philibert, 2010; Vernon, Villani, Schermer & Petrides, 2008). De esta forma, si el bienestar subjetivo tiene componentes de rasgos de personalidad y estos rasgos pueden ser vinculados con marcadores genéticos objetivos, hay un gran potencial para evaluar la dimensión de tendencias individuales del bienestar subjetivo, de forma objetiva, a través de estos marcadores genéticos.

Por ejemplo, la actividad del eje HPA (base fisiológica del segundo subsistema del estrés), está asociada al gen GR N363S, el cual genera una menor regulación de la terminación de la respuesta del eje HPA al estrés con el consecuente aumento (disfuncional) de la respuesta ante el estrés (Feder, Nestler & Charney, 2009). El gen VAL158Met COMT también se encuentra asociado a la respuesta del estrés, produce una menor degradación de la dopamina y la noradrenalina, la cual tiene por efecto extender la duración de la respuesta al estrés. Asimismo, están involucrados otros genes, como los de la monoamina oxidasa A, entre otros (Jabbi *et al.*, 2007). La identificación de varios genes que inducen una predisposición genética a un comportamiento (en este caso las reacciones rápidas ante el estrés y el tiempo en que la persona se queda con este malestar), sirve para ilustrar un principio de la genética conductual; los rasgos complejos de comportamiento no son explicados por un solo gen sino por muchos interrelacionados de forma compleja (Abrahams & Geschwind, 2008).

Por último, las personas pueden tener determinada predisposición genética, sin embargo, los genes suelen requerir ciertas influencias ambientales para poder activarse y expresarse en la conducta de las personas; por ejemplo, la variante corta del gen del transporte de la serotonina (5HTTLPR) asociada a un ambiente de estrés en los primeros meses de vida se relaciona con una mayor reactividad al estrés; sin embargo, cuando las personas que portan esta variante genética se desarrollan en un ambiente seguro y protector, generan índices muy bajos de reactividad al estrés. Los portadores de la variante larga del gen en mención no muestran

diferencias en la reactividad al estrés así hayan tenido un desarrollo temprano con estrés o con protección (Fox, Hane & Pine, 2007; Teicher *et al.*, 2003; Youngson & Whitelaw, 2008). La cadena de los genes es como el teclado de un piano: guardan el potencial para interpretar música, pero requieren de una activación del ambiente para que las teclas comiencen a sonar.

Biomarcadores y diferentes facetas del bienestar subjetivo

El análisis de biomarcadores de felicidad sugiere que existen, por lo menos, tres facetas de una conceptualización multidimensional del bienestar: los opiáceos como indicadores de la respuesta hedónica del bienestar, la dopamina como indicador del placer de la búsqueda de una meta y la oxitocina como indicador del placer de las relaciones sociales positivas (Yamamoto, 2011). Los opiáceos han sido ampliamente relacionados con el placer; son activados tanto por la dopamina como por la oxitocina (Sauro & Greenberg, 2005; Uvnäs-Moberg, 1998). Desde las neurociencias, hay evidencia de la relación entre la dopamina y el bienestar, la motivación y la emoción positiva (Burns *et al.*, 2008; Ryff *et al.*, 2006; Werme, Thorén, Olson & Brené, 2000). También, está documentada la relación entre la oxitocina y el bienestar subjetivo, en especial en el ámbito de las relaciones cercanas y las sociales positivas (Carter, 2014; Pedersen, Caldwell, Walker, Ayers *et al.*, 1994; Peterson, Mason, Barakat & Pedersen, 1991).

Resumen y perspectivas

La medición del bienestar subjetivo y las aplicaciones de estos resultados en las políticas públicas es un proceso de acelerada difusión. A pesar de ser una práctica nueva para las ciencias sociales, la Psicología cuenta con más de un siglo de tradición de medición de fenómenos subjetivos: la Psicometría; sin embargo, no todas las iniciativas nacionales y regionales de medición del bienestar subjetivo están teniendo en consideración estos

avances, pudiendo, en algunos casos, devenir en propuestas de poco rigor metodológico.

En los últimos años se viene dando una revolución epistemológica en la Psicología y la Psiquiatría: la introducción de biomarcadores, los cuales son sustancias orgánicas que constituyen indicadores de estados emocionales y características de comportamiento. Abre un panorama promisorio para medir de forma objetiva uno de los conceptos más filosóficos y escurridizos: la felicidad. El estudio de los neurotransmisores y su relación con el bienestar subjetivo sugiere que se pueden distinguir, al menos, tres facetas de la felicidad vinculadas a biomarcadores específicos: los opiáceos (felicidad hedónica), la dopamina (felicidad de la motivación para una meta) y la oxitocina (felicidad de las relaciones sociales y las cercanas positivas) (Yamamoto, 2011).

Se ha establecido que el bienestar subjetivo tiene un componente innato, hereditario y que caracteriza la línea de base hedónica de un individuo. Los marcadores genéticos son variaciones individuales escritas en el ADN que pueden explicar la línea de base hedónica de los individuos. De esta forma, en adición a los biomarcadores de facetas específicas del bienestar, el análisis de genotipos constituye potenciales indicadores objetivos de una dimensión de predisposición individual del bienestar subjetivo.

Todo esto, en conjunto, sugiere que la medición científica del bienestar subjetivo no sólo es posible, sino que el desarrollo de los biomarcadores y los marcadores genéticos permiten un futuro cercano de mediciones objetivas del bienestar subjetivo, con inmensas implicancias para la mejora de las teorías y los programas de intervención.

Fuentes

- Abdallah, S., J. Michaelson, S. Shah, L. Stoll & N. Marks. *Happy Planet Index: 2012 Report. A global index of sustainable well-being*. London, New Economics Foundation, 2012, p. 26.
- Abdallah, S., S. Thompson, J. Michaelson, N. Marks & N. Steuer. *The (un)happy planet index 2.0*. New Economics Foundation, 2009.

- Abrahams, B. S. & D. H. Geschwind. "Advances in autism genetics: on the threshold of a new neurobiology", en: *Nat Rev Genet.* 9(5), 2008, pp. 341-355.
- Ando, J., Y. Ono, K. Yoshimura, N. Onoda, M. Shinohara, S. Kanba & M. Asai. "The Genetic Structure of Cloninger Seven Factor Model of Temperament and Character in a Japanese Sample", en: *Journal of Personality.* 70(5), 2002, pp. 583-610.
- Arbulú, C. *La relación entre el auto reporte de estrés y el cortisol en una expedición a una cueva inexplorada.* Tesis de licenciatura empírica. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2011.
- Beauchaine, T. P., E. Neuhaus, S. L. Brenner & L. Gatzke-Kopp. "Ten good reasons to consider biological processes in prevention and intervention research", en: *Development and Psychopathology.* 20(03), 2008, pp. 745-774.
- Benjamin, J., R. Ebstein & R. Belmaker (eds.). *Molecular Genetics and the Human Personality.* Washington, American Psychiatric Publishing, 2002.
- Brickman, P., D. Coates & R. Janoff-Bulman. "Lottery winners and accident victims: Is happiness relative?", en: *Journal of Personality and Social Psychology.* 36(8), 1978, pp. 917-927.
- Bromet, E. et al. "Cross-national epidemiology of DSM-IV major depressive episode", en: *BMC Medicine.* 9(1), 2011, p. 90.
- Burns, A. B., J. S. Brown, N. Sachs-Ericsson, E. Ashby Plant, J. Thomas Curtis, B. L. Fredrickson & T. E. Joiner. "Upward spirals of positive emotion and coping: Replication, extension, and initial exploration of neurochemical substrates", en: *Personality & Individual Differences.* 44(2), 2008, pp. 360-370.
- Carter, C. S. "Oxytocin Pathways and the Evolution of Human Behavior", en: *Annual Review of Psychology.* 65(1), 2014, pp. 17-39.
- Carver, C. S., M. F. Scheier & S. C. Segerstrom. "Optimism", en: *Clinical Psychology Review.* 30(7), 2010, pp. 879-889.
- Clow, A., L. Thorn, P. Evans & F. Hucklebridge. "The Awakening Cortisol Response: Methodological Issues and Significance", en: *Stress: The International Journal on the Biology of Stress.* 7(1), 2004, pp. 29-37.
- Feder, A., E. J. Nestler & D. S. Charney. "Psychobiology and molecular genetics of resilience", en: *Nat Rev Neurosci.* 10(6), 2009, pp. 446-457.
- Fox, N. A., A. A. Hane & D. S. Pine. "Plasticity for Affective Neurocircuitry: How the Environment Affects Gene Expression", en: *Current Directions in Psychological Science.* 16(1), 2007, pp. 1-5.
- Gan, S. H., R. Ismail, W. A. W. Adnan, W. Zulmi, N. Kumaraswamy & E. T. Larmie. "Relationship between Type A and B personality and debrisoquine hydroxylation capacity", en: *British Journal of Clinical Pharmacology.* 57(6), 2004, pp. 785-789.
- Gunnar, M. & K. Quevedo. "The Neurobiology of Stress and Development", en: *Annual Review of Psychology.* 58(1), 2007, pp. 145-173.
- Gunter, T. D., M. G. Vaughn & R. A. Philibert. "Behavioral genetics in antisocial spectrum disorders and psychopathy: A review of the recent literature", en: *Behavioral Sciences & the Law.* 28(2), 2010, pp. 148-173.
- Hall, N. C., J. G. Chipperfield, R. P. Perry, J. C. Ruthig & T. Goetz. "Primary and secondary control in academic development: gender-specific implications for stress and health in college students 1", en: *Anxiety, Stress & Coping.* 19(2), 2006, pp. 189-210.
- Haslam, N., J. Whelan & B. Bastian. "Big Five traits mediate associations between values and subjective well-being", en: *Personality & Individual Differences.* 46(1), 2009, pp. 40-42.
- Jabbi, M. et al. "Convergent genetic modulation of the endocrine stress response involves polymorphic variations of 5-HTT, COMT and MAOA", en: *Molecular Psychiatry.* 12(5), 2007, pp. 483-490.
- Karademas, E. C., K. Kafetsios & G. D. Sideridis. "Optimism, self-efficacy and information processing of threat- and well-being-related stimuli", en: *Stress & Health: Journal of the International Society for the Investigation of Stress.* 23(5), 2007, pp. 285-294.
- Kirschbaum, C. & D. H. Hellhammer. "Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: Recent developments and applications", en: *Psychoneuroendocrinology.* 19(4), 1994, pp. 313-333.
- Lupien, S. J., B. S. McEwen, M. R. Gunnar & C. Heim. "Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition", en: *Nat Rev Neurosci.* 10(6), 2009, pp. 434-445.
- MacDonald, G. & M. R. Leary. "Why Does Social Exclusion Hurt? The Relationship Between Social and Physical Pain", en: *Psychological Bulletin.* 131(2), 2005, pp. 202-223.
- Marks, N., S. Abdallah, A. Simms & S. Thompson. *The Unhappy Planet Index.* New Economics Foundation, 2006.
- Marrero Quevedo, R. J. & M. Carballeira Abella. "Well-being and personality: Facet-level analyses", en: *Personality & Individual Differences.* 50(2), 2011, pp. 206-211.
- Matthews, K. A. & L. C. Gallo. "Psychological Perspectives on Pathways Linking Socioeconomic Status and Physical Health", en: *Annual Review of Psychology.* 62(1), 2011, pp. 501-530.
- McCrae, R. R. & P. T. Costa. "Personality trait structure as a human universal", en: *American Psychologist.* 52(5), 1997, pp. 509-516.
- McCrae, R. R. et al. "Nature over nurture: Temperament, personality, and life span development", en: *Journal of Personality and Social Psychology.* 78(1), 2000, pp. 173-186.
- Nater, U. M., N. Rohleder, J. Gaab, S. Berger, A. Jud, C. Kirschbaum & U. Ehlert. "Human salivary alpha-amylase reactivity in a psychosocial stress paradigm", en: *International Journal of Psychophysiology.* 55(3), 2005, pp. 333-342.
- Nater, U. M., N. Rohleder, W. Schlotz, U. Ehlert & C. Kirschbaum. "Determinants of the diurnal course of salivary alpha-amylase", en: *Psychoneuroendocrinology.* 32(4), 2007, pp. 392-401.
- Nunnally, J. *Psychometric Theory.* 2nd ed. New York, McGraw-Hill College, 1978.
- Panksepp, J. *Affective neuroscience: The foundations of human and animal emotions.* London, Oxford University Press, 1998.
- Panksepp, J. "Feeling the pain of social loss", en: *Science.* 302(5643), 2003, p. 237.
- Pedersen, C. A., J. D. Caldwell, C. Walker, G. Ayers et al. "Oxytocin activates the postpartum onset of rat maternal behavior in the ventral tegmental and medial preoptic areas", en: *Behavioral Neuroscience.* 108(6), 1994, pp. 1163-1171.

- Peterson, G., G. A. Mason, A. S. Barakat & C. A. Pedersen. "Oxytocin selectively increases holding and licking of neonates in preweanling but not postweanling juvenile rats", en: *Behavioral Neuroscience*. 105(3), 1991, pp. 470-477.
- Rojas, M. et al. *Medición, investigación e incorporación a la política pública del bienestar subjetivo: América Latina. Reporte de la comisión para el estudio y la promoción del bienestar en América Latina*. Ciudad de México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2012.
- Rothbart, M. K. "Temperament, Development, and Personality", en: *Current Directions in Psychological Science*. 16(4), 2007, pp. 207-212.
- Rothbart, M. K. *Becoming Who We Are: Temperament and Personality in Development*. New York, The Guilford Press, 2012.
- Rothbaum, F., J. R. Weisz & S. S. Snyder. "Changing the World and Changing the Self: A Two-Process Model of Perceived Control", en: *Journal of Personality & Social Psychology*. 42(1), 1982, pp. 5-37.
- Ryff, C. D. et al. "Psychological Well-Being and Ill-Being: Do They Have Distinct or Mirrored Biological Correlates?", en: *Psychotherapy & Psychosomatics*. 75(2), 2006, pp. 85-95.
- Sauro, M. D. & R. P. Greenberg. "Endogenous opiates and the placebo effect: A meta-analytic review", en: *Journal of Psychosomatic Research*. 58(2), 2005, pp. 115-120.
- Sawyer, G., V. Deak, E. Sarmiento & R. Milner. *The Last Human. A guide to Twenty-Two Species of Extinct Humans*. New Haven, Yale University Press, 2007.
- Schulz, P., C. Kirschbaum, J. Prübner & D. Hellhammer. "Increased Free Cortisol Secretion After Awakening in Chronically Stressed Individuals Due to Work Overload", en: *Stress Medicine*. 14(2), 1998, pp. 91-97.
- Seplaki, C. L., N. Goldman, M. Weinstein & L. Yu-Hsuan. "How Are Biomarkers Related to Physical and Mental Well-Being?", en: *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences*. 59A(3), 2004, pp. 201-217.
- Singh, I. & N. Rose. "Biomarkers in psychiatry", en: *Nature*. 460(7252), 2009, pp. 202-207.
- Stearns, P. N. "The History of Happiness", en: *Harvard Business Review*. 90(1/2), 2012, pp. 104-109.
- Steel, P., J. Schmidt & J. Shultz. "Refining the Relationship Between Personality and Subjective Well-Being", en: *Psychological Bulletin*. 134(1), 2008, pp. 138-161.
- Stern, W. "Das übernormale Kind", en: *Zeitschrift für Jugendwohlfahrt, Jugendbildung und Jugendkunde*. 1, 1910, pp. 67-68, 160-167.
- _____. *Die differentielle Psychologie in ihren methodischen Grundlagen*. Leipzig, Barth, 1911.
- Strahler, J., C. Berndt, C. Kirschbaum & N. Rohleder. "Aging diurnal rhythms and chronic stress: Distinct alteration of diurnal rhythmicity of salivary α -amylase and cortisol", en: *Biological Psychology*. 84(2), 2010, pp. 248-256.
- Strahler, J., A. Mueller, F. Rosenloecher, C. Kirschbaum & N. Rohleder. "Salivary α -amylase stress reactivity across different age groups", en: *Psychophysiology*. 47(3), 2010, pp. 587-595.
- Taylor, S. & G. Gonzaga. "Affiliative Responses to Stress: A Social Neuroscience Model", en: Harmon-Jones, E. & P. Winkelman (eds.). *Social Neuroscience. Integrating Biological and Psychological Explanations of Social Behavior*. New York, The Guilford Press, 2007, pp. 454-473.
- Taylor, S., G. Gonzaga, L. C. Klein, P. Hu, G. A. Greendale & T. E. Seeman. "Relation of Oxytocin to Psychological Stress Responses and Hypothalamic-Pituitary-Adrenocortical Axis Activity in Older Women", en: *Psychosom Med*. 68(2), 2006, pp. 238-245.
- Teicher, M. H., S. L. Andersen, A. Polcari, C. M. Anderson, C. P. Navalta & D. M. Kim. "The neurobiological consequences of early stress and childhood maltreatment", en: *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 27(1-2), 2003, pp. 33-44.
- Temane, Q. M. & M. P. Wissing. "The Role of Personality Factors in the Dynamics of Context and Psychological Well-Being", en: *Journal of Psychology in Africa*. 18(1), 2008, pp. 105-114.
- Uvnäs-Moberg, K. "Oxytocin may mediate the benefits of positive social interaction and emotions", en: *Psychoneuroendocrinology*. 23(8), 1998, pp. 819-835.
- Vernon, P. A., V. C. Villani, J. A. Schermer & K. V. Petrides. "Phenotypic and Genetic Associations Between the Big Five and Trait Emotional Intelligence", en: *Twin Research & Human Genetics*. 11(5), 2008, pp. 524-530.
- Weiss, A., J. E. King & R. M. Enns. "Subjective well-being is heritable and genetically correlated with dominance in chimpanzees (*Pan troglodytes*)", en: *Journal of Personality and Social Psychology*. 83(5), 2002, pp. 1141-1149.
- Weiss, A., J. E. King & L. Perkins. "Personality and Subjective Well-Being in Orangutans (*Pongo pygmaeus* and *Pongo abelii*)", en: *Journal of Personality and Social Psychology*. 90(3), 2006, pp. 501-511.
- Werme, M., P. Thorén, L. Olson & S. Brené. "Running and cocaine both upregulate dynorphin mRNA in medial caudate putamen", en: *European Journal of Neuroscience*. 12(8), 2000, pp. 2967-2974.
- World Health Organization (WHO). *Suicide rates*. Consultado en: www.who.int/mental_health/prevention/suicide/suiciderates/en/, el 21 de septiembre de 2011.
- Worthman, C. M. & C. Panter-Brick. "Homeless street children in Nepal: Use of allostatic load to assess the burden of childhood adversity", en: *Development and Psychopathology*. 20(1), 2008, pp. 233.
- Yamamoto, J. "Necesidades universales, su concreción cultural y el desarrollo en su contexto: hacia una ciencia del desarrollo", en: Rojas, M. (ed.). *La medición del progreso y del bienestar. Propuestas desde América Latina*. Ciudad de México, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2011, pp. 93-102.
- _____. "The Social Psychology of Latin American Happiness", en: Rojas, M. (ed.). *Handbook of Latin American Happiness Studies*. Springer. En prensa.
- Youngson, N. A. & E. Whitelaw. "Transgenerational Epigenetic Effects", en: *Annual Review of Genomics and Human Genetics*. 9(1), 2008, pp. 233-257.