

Modulación Biológica por Contingencias: Revisión Empírica y Aspectos Conceptuales¹

*(Biological Modulation by Contingencies: Empirical Review and
Conceptual Aspects)*

Everardo Camacho Gutiérrez²
Universidad de Guadalajara
(México)

Resumen

Se plantea el estrés como reacción biológica inespecífica que es modulada en sus características cuantitativas y cualitativas por la interacción psicológica de los individuos con ciertas estructuras contingenciales. El propósito del trabajo es identificar la correspondencia entre datos empíricos referidos y las categorías conceptuales propuestas por el modelo psicológico de salud biológica elaborado por Ribes en 1990. Se refieren algunas investigaciones experimentales como antecedentes, cuyos datos son congruentes con las categorías conceptuales. De la misma forma se reseñan investigaciones desarrolladas por el propio laboratorio, que confirman algunos elementos del modelo, como relación entre diferentes conceptos de la psicología y la biología, como en el caso de la reacción de estrés. Se mencionan investigaciones sobre estilos interactivos como modos consistentes de interactuar ante ciertas contingencias que hacen que se inhiba o se promueva la reacción de estrés, aumentando o disminuyendo la vulnerabilidad biológica de los organismos, y por lo tanto generando la posibilidad de patología biológica como resultado. Se destaca el rol clasificatorio, así como orientador de la investigación, de dicho modelo, en el campo de la Psicología de la Salud. Se menciona la ausencia de investigación de competencias sustitutivas y, además, se destaca la importancia de incluir la representación conceptual de la dimensión sociocultural del comportamiento en el modelo y cómo este condiciona los modos de interacción psicológica individual.

Palabras clave: modulación, contingencias, reactividad biológica, vulnerabilidad biológica, estilos interactivos, estrés

1 Everardo Camacho Gutiérrez  <https://orcid.org/0000-0002-8592-7897>

2 Dirección para correspondencia: Everardo Camacho Gutiérrez al correo ecamacho@iteso.mx Centro de Estudios e Investigación en Comportamiento. Miguel Angel de Quevedo 180. Col. Arcos Vallarta. Guadalajara, Jal.C.P. 44130.

Abstract

Stress is considered a non-specific biological reaction that is modulated in its quantitative and qualitative characteristics by the psychological interaction of individuals in the face of certain contingency structures. The purpose of this paper is to identify the correspondence between the empirical data referred to and the conceptual categories proposed by the psychological model of biological health developed by Ribes in 1990. Some experimental research is referred to as antecedents, whose data are congruent with the proposed conceptual categories. In the same way, the author's research is reviewed, which confirms some elements proposed in the model, such as the relationship between different concepts in psychology and biology. Some research mentions interactive styles as consistent ways of interacting in the face of certain contingencies that inhibit or promote the biological stress reaction, increasing or decreasing the biological vulnerability of organisms and, therefore, generating the possibility of biological pathology. The classificatory role is highlighted, as well as guiding the research of this model in the field of Health Psychology. The absence of research on substitute competencies is mentioned, and the importance of including the conceptual representation of the sociocultural dimension of behavior in the model, and how it conditions the modes of individual psychological interaction in congruence with the beliefs and customs of specific groups, is highlighted.

Keywords: modulation, contingencies, biological reactivity, biological vulnerability, interactive styles, stress

Hans Selye en 1936, investigó con ratas, un patrón de reacción biológica consistente ante varios estímulos nocivos presentados de forma aguda para el organismo, como el frío, intervención quirúrgica, ejercicio extremo, choques eléctricos o consumo de sustancias tóxicas diversas a nivel subletal. Dichos estímulos, produjeron cambios consistentes en diversas regiones del cuerpo como decrecimiento del tamaño del timo y del hígado por mencionar algunos, durante un primer período entre 6 y 48 horas, identificadas por el autor como la fase de Alarma. Posteriormente, se generaron otros cambios biológicos referidos como la fase de Resistencia y si las condiciones se prolongaban, sobrevinía después de algunos meses, la fase de Claudicación cuya consecuencia posible era que derivara en alguna enfermedad o muerte del organismo. A todo este proceso Selye le llamó inicialmente Síndrome de Adaptación General. Síndrome por el conjunto de síntomas consistente que se presentaban en la condición del organismo que busca adaptarse a las condiciones del medio. Posteriormente, describió toda la reacción biológica, como estrés y en 1956, analizó como dicha reacción se encontraba también presente en los humanos durante su período de vida y lo vinculó con la salud y la enfermedad (1976). Así, el estrés fue definido como “la reacción ante una situación de un individuo vivo o de alguno de sus órganos, que, por exigir un rendimiento superior al normal, lo pone en riesgo en próximo de enfermar” (Piña, Ybarra & Fierros, 2012, p. 3). Como tal, el concepto describe una reacción biológica, caracterizada como una reacción inespecífica o general en los términos planteados

por Ribes y Fuentes (2020) para clasificar las reacciones biológicas vinculadas con el comportamiento de los individuos ante ciertas situaciones y contingencias (dimensión psicológica).

Con respecto a esta relación entre el comportamiento de los individuos ante ciertas situaciones y sus consecuencias biológicas, destaca la propuesta teórica de Ribes (1990a) quien hace treinta y cinco años propuso un análisis conceptual de la relación entre psicología y salud, mediante un modelo que pudiera explicar y describir como las personas pueden enfermar o mejorar en su salud, a partir de factores psicológicos que coadyuven a dicho resultado. Dicha propuesta, surge de una teoría de campo basada en una perspectiva interconductual (Kantor, 1958; Ribes & López, 1985).

El propósito del presente trabajo es ilustrar la correspondencia entre algunos hallazgos empíricos producto de investigación descriptiva y experimental básica y aplicada principalmente centrada sobre el fenómeno del estrés, e inspirada también desde una perspectiva interconductual, -sin pretender que sea una revisión sistemática- y los conceptos de proceso y resultado propuestos en el modelo referido en la obra *Psicología y Salud: Un análisis conceptual*. La intención es valorar los elementos orientadores que han posibilitado la clasificación y el ordenamiento de algunos resultados en el contexto de una perspectiva teórica y sobre de esta base conceptual, considerar hacia donde se podría dirigir la investigación futura en el campo de la Psicología de la Salud, para tener una aportación significativa al ámbito interdisciplinar de la Salud.

Con afán de tener una teoría útil, se hace evidente la necesidad previa de organizar conceptualmente las relaciones entre los campos disciplinares de la biología, la psicología y las ciencias sociales en torno al tema de la salud. Dadas las confusiones históricas tanto de los objetos de estudio de las diferentes disciplinas como de las relaciones entre ellas, como sustituto del problema histórico de la relación entre la mente y el cuerpo, del cual no cabe aquí hacer mayor mención (véase Díaz, 2004).

Noción Sobre Qué es la Salud

Al respecto, y con objeto de delimitar el campo, ya la Organización Mundial de la Salud, al terminar la segunda guerra mundial aventuró una definición de esta: “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 1948). La noción de bienestar se orienta más a la lógica de las ciencias sociales que identifican condiciones socioculturales y ambientales que promueven dicho bienestar en los organismos y en las poblaciones que conforman dichos organismos. Sin embargo, en esta perspectiva se soslaya la dimensión biológica que identifica otras dimensiones, más vinculadas al correcto funcionamiento de un organismo y por lo tanto a la ausencia de enfermedad o mal funcionamiento orgánico. Ribes (1990a), reconoce que existen dos paradigmas para abordar la salud: el biológico con una lógica particular expresada por el binomio salud-enfermedad y el orientado al bienestar que aborda la salud desde la dimensión sociocultural con una perspectiva distinta e irreductible

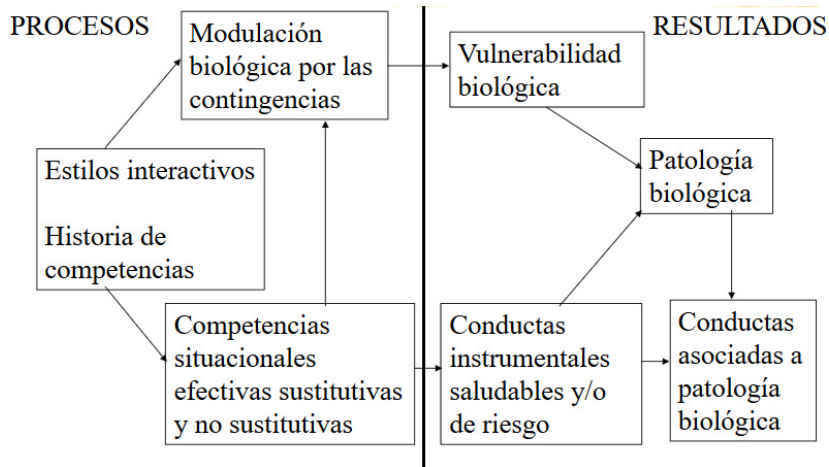
al anterior. El autor plantea que la dimensión psicológica de la salud posibilita tener una mirada disciplinar que media y articula ambos paradigmas, el biológico y el sociocultural con referencia a la salud, aunque sean irreductibles entre sí, y que, en consecuencia, posibilita la construcción de relaciones entre los campos de las tres disciplinas. Ello implica reconocer la complejidad del fenómeno de la salud y que no supone simplemente integrar de forma aditiva los aportes de las diferentes disciplinas que abordan desde su perspectiva particular el estudio de la salud, sino de la construcción de los modos de relacionarse entre el conocimiento de las diversas disciplinas que lo estudian (Alcántar, 2008). A continuación, analizaremos la propuesta conceptual previamente mencionada mediante una breve síntesis:

El Modelo Psicológico de Salud Biológica

Un primer elemento por destacar es que el modelo que se propone es coherente con una teoría general de proceso del comportamiento (Ribes & López, 1985). Una segunda característica es que el modelo está representado mediante la interrelación entre procesos y resultados (véase Figura 1).

Figura 1

Modelo Psicológico de la Salud Biológica



Nota. Tomado de Ribes (1990a).

Lo psicológico implica el análisis del individuo que contiene una biología específica que se encuentra inmersa también en un entorno físico y social particular. En este sentido se destaca la dimensión individualizada que acontece entre factores biológicos del organismo y las acciones funcionales que se presentan en el contexto de las relaciones socioculturales y ambientales. En específico el autor señala que: “las contingencias del entorno ejercen una influencia moduladora compleja -vía

las propias modalidades de la interacción conductual- sobre los diversos sistemas reactivos biológicos y los estados resultantes en el organismo” (p. 50). A esto se hace referencia en el esquema de la Figura 1 como Modulación biológica por las contingencias. En el mismo esquema, en el segmento de procesos destacan las categorías psicológicas que impactan tanto en resultados biológicos como psicológicos. En la dimensión de la historia de interacción de los individuos se reconoce tanto a los estilos interactivos como a la historia de competencias, los cuales interactúan junto con las competencias situacionales efectivas sustitutivas y no sustitutivas. Estos dos factores: los históricos como los situacionales también generan el efecto de modulación biológica con base en la relación de condicionalidad presentes en la interacción psicológica en el campo. Es importante destacar que dicha modulación implica tanto incrementos como decrementos en la actividad del sistema nervioso, en la dimensión sensorial, en el ámbito glandular e inmunológico, que a su vez interactúan de forma compleja entre sí y afectan a su vez diferentes sistemas como el digestivo, el respiratorio, el grado de tensión muscular, etcétera (Sapolsky, 2017). Toda esta sección del modelo corresponde a la sección de procesos que puede devenir en un incremento o decremento de la vulnerabilidad biológica del individuo, vulnerabilidad que finalmente se puede expresar como un desequilibrio en la homeostasis que se manifiesta como una patología biológica. En este estado de enfermedad o de patología biológica como resultado, pueden surgir comportamientos directamente asociados a dicha patología biológica y también estos comportamientos pueden ser afectados por otros comportamientos que también impactan a la posibilidad de enfermar y que corresponden a los comportamientos instrumentales de riesgo o desde el otro lado de la moneda, a los comportamientos instrumentales de prevención de la enfermedad y de promoción de la salud.

El Estrés Como Respuesta Biológica Modulada por las Contingencias

Como parte de las circunstancias ambientales que han mostrado sistemáticamente la reacción biológica del estrés, Ribes menciona en su obra, los trabajos desarrollados por Kelley (1985) y Levine (1985), en investigación con animales en los que se identifican tres condiciones funcionales que como contingencias promueven la aparición y modulación de dicha reacción biológica, investigada previamente de forma específica por Selye (1936, 1956) como hemos referido. Estas tres condiciones funcionales son la impredecibilidad, la controlabilidad y la ambigüedad de las contingencias, con lo cual se sugiere una línea de investigación explorando estos tres aspectos que, como elementos funcionales de estructuras contingenciales específicas, exigen competencias efectivas, sustitutivas y no sustitutivas como se representa en el esquema del modelo ilustrado en la Figura 1. Posteriormente, al hacer referencia a los estilos interactivos, Ribes (1990b) identifica que los estilos relacionados con ambigüedad, frustración, decisiones, riesgo, conflicto e impulsividad tienen situaciones genéricas relacionadas con la respuesta biológica del estrés, aspecto que está por comprobarse empíricamente. Más recientemente, Ribes y Fuentes (2020) proponen una taxonomía de la activación reactiva del

comportamiento y como esta activación dispara respuestas biológicas específicas e inespecíficas, esta activación reactiva inespecífica tiene funciones disposicionales en tanto está disparada por cambios de intensidad y tipo de estimulación y a cambios abruptos ambientales. La reacción de estrés como la conocemos es una respuesta adaptativa inespecífica que puede generarse a partir de la activación y la desactivación reactiva inespecífica. La activación reactiva del comportamiento ante condiciones inespecíficas surge ante respuestas de orientación generalizada, de defensa inespecífica (luchar o huir como lo propuso Cannon en 1941 como recurso para lidiar con una situación amenazante), adaptación generalizada (que es lo que identificamos como reacción de estrés) y la desactivación inespecífica. Todas las respuestas con patrones de respuesta fisiológicas específicas concomitantes.

Algunos Antecedentes de Evidencias Experimentales de Modulación del Comportamiento Psicológico Sobre la Biología de los Organismos

Los trabajos de Pavlov (1927) de condicionamiento de la secreción salival en perros, son la primera evidencia experimental de como el arreglo en la presentación de cierta estimulación asociada por contigüidad espacio temporal, genera que la presentación de algunos estímulos por dicha asociación previa, adquieran la función de modular la respuesta biológica de secreción salival en este caso, pero que puede ser instalada en cualquier otra respuesta refleja.

La secreción salival como respuesta biológica es disparada funcionalmente como respuesta a la estimulación del alimento en la boca del perro y tiene la función de desdoblar químicamente dicho alimento, mediante la saliva como primer paso del proceso digestivo. Sin embargo, el estímulo visual del alimento u olfatorio son estímulos asociados que condicionan de manera anticipatoria dicha respuesta. El aprendizaje obtenido como resultado de la asociación sistemática entre estímulos modula la reacción biológica de la secreción salival, dicha asociación, construye la historia de competencias no sustitutivas por parte del organismo. Otros investigadores como Bykov (citado en Alcaraz, 1979) desarrollaron también procesos de condicionamiento de respuestas viscerales como señala Alcaraz (1979) a propósito del condicionamiento de los sistemas internos de respuesta. Un ejemplo de ello es la secreción de jugos gástricos que también tienen la función de reaccionar químicamente con los alimentos, para digerirlos. La respuesta del nervio vago que regula dicha secreción gástrica se da bajo la condición de sensación de alimento en las paredes estomacales (estímulo incondicional), sin embargo, dicha secreción puede darse de forma condicionada cuando una persona huele un alimento sabroso y es la hora acostumbrada para comer (estímulos condicionados el olor del alimento y el tiempo transcurrido). La experiencia de asociación del transcurso temporal (de la hora de la comida) y el olor de los alimentos anticipan la activación de la secreción gástrica como respuesta preparatoria, de forma que las contingencias como la presentación sistemática y secuenciada de los estímulos durante varias ocasiones, produce la modulación de la respuesta biológica de secreción de los ácidos gástricos, como un elemento de las competencias no sustitutivas del organismo, construidas en su historia particular.

En la misma línea de procesos del condicionamiento clásico y la modulación de sistemas biológicos, Ader y Cohen (1975) demostraron primero de forma accidental y posteriormente con elegancia experimental, la adquisición de propiedades inmunosupresoras de sacarina por su previa asociación sistemática con la sustancia ciclofosfamida, que tiene naturalmente dichas propiedades de inmunosuprimir al organismo de manera incondicional. Se les inyectaba a las ratas eritrocitos de cordero para evaluar la respuesta inmunológica, Las ratas expuestas a ciclofosfamida tenían una respuesta inmune disminuida, pero los animales que no consumían sacarina no se inmunodeprimían, aun cuando tuvieran historia de asociación entre ciclofosfamida y sacarina. Las ratas condicionadas que si consumían sacarina tenían una respuesta inmunosuprimida a los antígenos inyectados, aun cuando no habían consumido ciclofosfamida. Nuevamente, con base en la exposición asociativa no sustitutiva, los animales aprendían la competencia a responder biológicamente de cierta forma. Los inmunólogos hablan de inmunidad adquirida, cuando se apela a los principios de las vacunas y al aprendizaje asociativo producido por la experiencia de condicionamiento de dicha respuesta inmunológica.

El aprendizaje generado por condicionamiento clásico puede ir constituyendo parte de la historia de competencias de los organismos y como tal, generar disposiciones para ajustarse de cierta manera ante situaciones presentes que demanden un ajuste contingencial sustitutivo o no sustitutivo en el esquema de la Figura 1 y que conforma parte de los procesos psicológicos que pueden coadyuvar a la modulación de las reacciones biológicas del organismo.

En el campo del condicionamiento operante destaca el trabajo seminal de Brady (1958) y Brady y sus colaboradores (1958), quienes publicaron un artículo en el primer número de la Revista de Análisis Experimental de la Conducta (*The Journal of Experimental Analysis of Behavior*) y en *Scientific American*, con chimpancés como participantes y en el que una contingencia de respuesta de evitación a la presentación de un choque eléctrico, posibilita el que uno de los monos bajo estudio, desarrolle como resultado de su interacción, una úlcera duodenal que al final produce, el fallecimiento del participante. La preparación experimental consistió en el trabajo con dos monos sentados en una silla con restricción, en donde ambos recibían un shock eléctrico, enfrente de cada uno de ellos, ambos tenían una tecla de telégrafo. La presión de la tecla, en el mono ejecutivo permitía evitar el choque para ambos monos, por un período corto de tiempo mediante un programa de evitación tipo Sidman. En el caso del otro mono, la presión de la tecla no generaba ningún efecto. Se sometía a la pareja de participantes a sesiones de 6 horas de trabajo experimental por 6 horas de descanso durante las 24 horas de forma continua. A los tres meses de trabajo, invariablemente el mono ejecutivo, desarrollaba la úlcera y en consecuencia moría. La contingencia en la que el mono podía evitar el choque era el factor determinante que modulaba el efecto biológico. El mono pasivo, recibía la misma cantidad de choques, que el mono ejecutivo y, sin embargo, no desarrollaba el daño biológico de la úlcera duodenal. Este experimento ilustra como la controlabilidad de las contingencias es un factor modulador importante para desencadenar la respuesta biológica de estrés.

Con la misma preparación experimental, Pérez-Cruet et al. (1958), reportan como efectos transitorios incrementos del ritmo cardíaco en los monos bajo contingencias al azar e impredecibles de choques eléctricos e independientes de la respuesta operante. Este otro experimento, ilustra otro factor funcional de las contingencias como lo es la impredecibilidad de los estímulos aversivos y como modula la respuesta autonómica del ritmo del corazón, que es una respuesta biológica muy relevante para el organismo.

Mason y Brady (1956), mediante un procedimiento de supresión condicionada (introduciendo un shock eléctrico de forma impredecible en una tarea de evitación de choques) mostraron elevaciones altas de hidrocorticosteroide en ratas que se mantenían hasta una hora después de terminada la sesión experimental. Se obtenía el mismo efecto bajo un programa de evitación tipo Sidman sin aviso exteroceptivo y con un intervalo Respuesta-Choque de 20 segundos (Sidman, 1953), es decir que cada opresión de palanca posponía durante 20 segundos la presentación del choque. En otros estudios (Mason et al., 1961) estos incrementos iban acompañados también de incrementos en los niveles de norepinefrina, como correlatos fisiológicos de estrés emocional inducidos por las contingencias.

El otro elemento importante que destacar no es solamente la alteración de estos parámetros biológicos, sino su correspondencia con un incremento en la vulnerabilidad biológica, que como resultado deviene en enfermedad y la potencial muerte de los organismos participantes. Aspectos que corresponden directamente con las categorías del modelo esquematizado en la Figura 1.

Miller (1969) y DiCara y Miller (1968) condicionaron de forma operante la vascularidad y la temperatura en una oreja de una rata y en la otra no, demostrando que la regulación de la temperatura y el flujo sanguíneo regulado por el Sistema Nervioso Autónomo no tiene tanto de autonomía y puede estar modulado por la interacción con respecto de contingencias específicas operantes. Posteriormente, el mismo Miller (1979) con sistemas más precisos de retroalimentación demostró como las personas pueden regular la salivación, la presión sanguínea y el ritmo cardíaco, así como la tensión de los músculos y la temperatura periférica en las manos y los dedos, abriendo el campo de aplicación de la retroalimentación biológica. Dicha aplicación, se orientó a modular la respuesta biológica con fines benéficos de forma que se pudieran prevenir la aparición de enfermedades como resultado. De tal forma, se entrenó a personas a regular su ritmo cardíaco, para prevenir la hipertensión arterial, o el ritmo respiratorio en niños con propensión para adquirir asma bronquial o a modificar los niveles de sudoración en las personas con potencial tendencia a padecer hiperidrosis.

En el caso de la salivación en perros, mediante consecuencias operantes, los animales podían incrementar o decrementar la respuesta salival, proceso que, por condicionamiento clásico, no se puede manejar, mas que el incremento y no el decremento. El aporte del aprendizaje operante glandular y visceral de Miller y su grupo, también demostró como se puede construir una historia de competencias de ajuste no sustitutivo, diferente al proceso de ajuste generado por los procedimientos de condicionamiento clásico (En los términos del esquema de la Figura 1) que genera ciertas disposiciones que posibilitan un mejor o peor ajuste contingencial

a ciertas situaciones que posibilitan de manera clara, la modulación de variables biológicas con base en el comportamiento de los individuos.

En ese momento, se auguraba de forma interdisciplinar la posibilidad de la atención a ciertos problemas de salud como el dolor de cabeza o el tortícolis desde el desarrollo de este conocimiento multidisciplinar. En años posteriores se desarrolló todo un movimiento aplicado de retroalimentación biológica conocido como Biofeedback y Neurofeedback, que ha tenido aplicación en múltiples problemas de salud como se ha mencionado: Migrañas y cefaleas, asma bronquial, hipertensión arterial, algunas arritmias cardíacas auriculares o supraventriculares, mediante el aprendizaje de la regulación de la frecuencia cardíaca en su incremento, decremento y variabilidad (Weiss & Engel, 1971); otro tipo de arritmia cardíaca investigada es la taquicardia sinusal. Blanchard (1979), ha obtenido buenos resultados positivos decrementando la tasa cardíaca mediante técnicas de biofeedback. La taquicardia auricular paroxística no ha sido abordada mediante estas técnicas de intervención con investigaciones controladas.

Así como también dolores de espalda, alergias, hiperdrosis, y otro tipo de enfermedades que pueden las personas controlar o regular, haciendo algún manejo previo de, por ejemplo, relajamiento muscular de la zona del cráneo para evitar la presentación de una cefalea tensional. Al respecto de los dolores de cabeza, se ha reportado recientemente una intervención psicológica con el uso de esta tecnología, que ilustra cómo la competencia para identificar un posible ataque de migraña (por exceso de trabajo o privación de sueño) puede revertirse mediante ejercicios de respiración y relajación profunda (Vega-Michel et al., 2023). Como ámbito interdisciplinar, la psicología ha desarrollado diversas formas de intervención que orientan a que el individuo aprenda a hacer cosas (como la respiración profunda, la relajación muscular, la imaginación de ciertos eventos y la meditación) que modulan en beneficio de la salud biológica de los participantes, disminuyendo la magnitud del ritmo cardíaco, la cantidad de secreción de sudor en manos y pies, la tensión muscular en la cabeza, los ataques de asma e incluso las reacciones alérgicas. Estas intervenciones se orientan a modificar aquellos comportamientos asociados con la enfermedad o comportamientos de riesgo y desarrollar aquellos comportamientos preventivos o promotores de la salud de los individuos e identificados en el modelo como comportamientos instrumentales preventivos y/o de riesgo. Ambos aspectos representados en el segmento de resultados en el esquema de la Figura 1 que sintetiza el modelo psicológico de salud biológica.

Otros estudios (McEwen, 1998) han ilustrado cómo la generación de la reacción biológica de estrés produce incrementos de la hormona del cortisol que cuando se encuentra en exceso tiene el efecto de disminuir la población de anticuerpos y por lo tanto disminuye la capacidad de respuesta inmunológica, haciendo más proclive al organismo a enfermar. La reproducción de virus y bacterias en estos organismos inmunodeprimidos incrementa la posibilidad de contraer enfermedades infecciosas, lo que corresponde al efecto de producir vulnerabilidad biológica y posteriormente la presentación de patología biológica en el segmento de resultados, como lo explicita el modelo psicológico de salud biológica de Ribes (1990a).

Por ejemplo, en un estudio de Moberg (1985, citado en Ribes, 1990a), se hace referencia a la disminución en el número de leucocitos (células responsables de la defensa del organismo ante la invasión de virus o bacterias en la sangre) como un resultado de la respuesta biológica de estrés cuando los organismos son sometidos a contingencias de impredecibilidad, controlabilidad o ambigüedad, que genera al afectar de esta forma el sistema inmunológico, una mayor vulnerabilidad para enfermarse. Este resultado es otro indicador de la modulación biológica por las contingencias como un proceso que puede devenir en un resultado de patología biológica.

En la misma línea, Rasmunssen (1957) estudió el incremento en la susceptibilidad a enfermarse de herpes simple de los sujetos bajo ciertas condiciones experimentales que generan la reacción de estrés en ratones, mediante una tarea de evitación de un choque eléctrico con un estímulo discriminativo auditivo y que se evitaba mediante el desplazamiento espacial dentro de la caja experimental o el estrés generado mediante restricción física de los animales. Dicha exposición a estas contingencias los hace más proclives a enfermarse cuando se les inocula el virus del herpes simplex, comparado con los participantes que, aunque se les inocule el virus, no han sido expuestos a las contingencias arriba mencionadas, que generan la respuesta de estrés y por lo tanto, no inhiben la respuesta inmunológica de los organismos. A mayor cantidad de sesiones de evitación, mayor cantidad de muertes de los participantes y mayor cantidad también comparada con las muertes generadas por el estrés de restricción física. Lo cual nuevamente, se describe como resultado de la vulnerabilidad biológica de los organismos por la exposición a ciertas contingencias específicas.

Otro tipo de alteraciones biológicas más permanentes mediante procedimientos de evitación son la generación de obesidad en ratas, como otra patología bien identificada y generada mediante el uso de respuestas de beber como evitación de un choque (Williams & Teitelbaum, 1956) y la ingesta de alcohol en monos Rhesus, en el que se produce adicción como resultado patológico mediante contingencias de evitación (Clark & Polish, 1960) o el beber grandes cantidades de líquido (polidipsia) inducida por el programa de contingencias (Falk, 1966) utilizando comida como reforzador en programas temporales de reforzamiento. Este tipo de investigaciones incluso derivó en modelos animales para el estudio de las adicciones.

Como señalan Brady y Harris (1983, p. 83) “es claro que los procedimientos de condicionamiento operante (*como procedimientos de supresión condicionada, evitación o escape*) ejercen efectos específicos sobre propiedades funcionales de sistemas fisiológicos (*como patrones de EEG, ritmo cardíaco, tensión muscular, ritmo respiratorio, presión arterial*)”. Las cursivas son mías.

La reseña de los estudios referidos en esta sección muestra investigaciones experimentales de tipo básico en condiciones altamente controladas con participantes no humanos. Su función inicial fue la demostración empírica de cómo el aprendizaje para responder bajo contingencias aversivas o con consecuencias de este tipo, ilustran con claridad como la interacción psicológica modula diferentes parámetros de diversos subsistemas biológicos. Los datos generados se alinean con el planteamiento del modelo en el que la interacción psicológica de los organismos

modula la vulnerabilidad biológica de los mismos. A continuación, se reseñarán investigaciones con participantes humanos.

Algunas Investigaciones e Intervenciones Desde Nuestro Laboratorio

Camacho y Vega (2009) publicaron una investigación realizada con 12 niños entre 8 y 11 años en donde se evaluó el efecto de cuatro contingencias diferentes, inspirada en el planteamiento de Kelley (1985) y Levine (1985, citados en Ribes, 1990a), se evaluaron dos de las tres dimensiones enumeradas: controlabilidad e impredecibilidad en cuatro grupos: controlable predecible, controlable impredecible, incontrolable predecible e incontrolable impredecible y se registraron las respuestas efectivas e inefectivas de opresión de teclas de computadora, para posponer un ruido en un programa de evitación tipo Sidman. Se evaluó su efecto en la concentración de inmunoglobulina IgA en saliva que es un parámetro del sistema inmunológico, que se libera bajo condiciones de estrés como respuesta biológica ante una potencial amenaza, en las diferentes mucosas del cuerpo de un organismo. Se tomaron muestras de saliva antes y después de 7 sesiones. Los resultados mostraron un mayor incremento bajo condiciones de controlabilidad, lo que replica los hallazgos de Brady en 1958 con monos Rhesus, con respecto al impacto, aun cuando se usaron otros parámetros biológicos distintos. El nivel mayor de Inmunoglobulina fue en la condición controlable impredecible. En la condición de incontrolabilidad los niveles mayores de inmunoglobulina se encontraron en los participantes con una mayor tasa de respuestas que intentaban evitar la presentación del ruido. Se plantea que conocer la estructura contingencial a la que se somete un organismo puede potencialmente valorar el grado de estrés que puede generarse y la potencial vulnerabilidad a enfermar, al reconocer que los parámetros inmunológicos se ven disminuidos como efecto de la liberación de corticosteroides al torrente sanguíneo. Se tiene un efecto diferencial de las contingencias en el grado de modulación de un parámetro como es la inmunoglobulina. Se plantea que los incrementos registrados corresponden a la fase de alarma y resistencia propuestas por Selye en el Síndrome de Adaptación Generalizada. Además de replicar los estudios de forma sistemática del estudio de Brady (1958) con monos, se evaluó una variable de proceso, a diferencia del estudio referido que identificó la muerte de los chimpancés como resultado de la úlcera duodenal producida por las contingencias y el estrés generado. Se muestra evidencia experimental de la modulación biológica por las contingencias.

En 2014, Vega-Michel et al. realizaron otro estudio sobre la comparación entre controlabilidad e incontrolabilidad en una tarea de evitación de ruido con 12 jóvenes entre 18 y 30 años, la condición de predictibilidad se incorporó con ensayos ascendentes, descendentes y aleatorios en la magnitud de los decibeles de ruido, en un rango de cinco decibeles menores al punto umbral de los participantes. Los resultados mostraron mayores niveles de cortisol, decremento en temperatura y mayor cantidad de respuesta en el grupo controlable de evitación en comparación con el grupo incontrolable. En dicho grupo hubo una mayor tasa de respuesta en los ensayos aleatorios (condición de impredecibilidad). Los resultados son consistentes

con la literatura previa y con el planteamiento modulador de las contingencias y su potencial impacto en la vulnerabilidad biológica. Estos estudios confirman con dos variables de proceso (IgA y cortisol) y con niños y jóvenes cómo las contingencias de controlabilidad e impredecibilidad modulan las mayores respuestas de estrés de los participantes.

Vega-Michel y Camacho (2014) reportaron una correlación positiva (0.49) entre niveles de cortisol y el desempeño en una prueba de simulación por computadora que evaluó la minuciosidad como estilo interactivo (en otros contextos, descrito como perfeccionismo), entendido como la ejecución de tareas de forma organizada y sistemática (Santacreu & García Leal, 2002), con 35 participantes y se obtuvo una correlación más alta entre el cortisol y la tarea conductual, que con pruebas de papel y lápiz de evaluación de la dimensión perfeccionismo como rasgo de personalidad, diseñada por Eysenck (1987). De la misma forma, se obtuvo una correlación negativa entre niveles de cortisol matinal y una prueba simulada por computadora de transgresión de normas (-0.66), también diseñada por el grupo de investigación del Dr. Santacreu de la Autónoma de Madrid (Santacreu et al., 2002), con 17 participantes. Los análisis de regresión lineal mostraron la covariación entre las dos variables, indicando la dimensión de afectación de una variable biológica de proceso, por una tendencia de interacción identificada como estilo interactivo en el modelo propuesto por Ribes.

También, se refiere en este capítulo la investigación en que se evaluó a los participantes con puntaje alto en la prueba de minuciosidad previamente mencionada, bajo condiciones controlables e incontrolables de la tarea de evitación de ruido. Los datos mostraron niveles de cortisol más altos en los participantes con puntajes más altos en la prueba de minuciosidad con respecto de los que obtuvieron puntajes menos altos en ambas condiciones. En la condición controlable la magnitud del cortisol fue mayor para los más minuciosos que en la condición incontrolable. Para los participantes con puntajes bajos en minuciosidad los niveles de cortisol fueron prácticamente iguales en las dos condiciones. En este estudio también se monitoreó la reactividad cardíaca, la cual fue consistentemente más alta en los participantes con puntaje alto en la prueba de minuciosidad, lo cual es coincidente con estudios reportados por Eysenck (1970).

En el caso de la prueba de transgresión de normas, los no transgresores bajo condiciones de controlabilidad tuvieron un nivel mayor de cortisol que los transgresores. Dicha diferencia se mantuvo en las condiciones de incontrolabilidad pero con menor diferencia entre los grupos.

Por otra parte, la medición de los estilos interactivos previamente referidos, muestran como los patrones de comportamiento, generan tendencias que modulan dimensiones biológicas. De forma que se confirma como los estilos interactivos como elemento histórico individual modula la respuesta biológica inespecífica de estrés, cuando se es sometido a contingencias concretas de evitación.

En 2015, Camacho y Vega-Michel hicieron un esfuerzo de clasificación de variables y ordenamiento del estudio del estrés, desde una perspectiva interconductual y con la orientación del modelo de salud de Ribes, con objeto de vincular principalmente los estilos interactivos y el estrés y su repercusión en la salud.

Modulación Sociocultural de las Contingencias

En 2011, Camacho et al. realizaron un estudio comparativo de los niveles de cortisol y de hábitos de vida (evaluados mediante un cuestionario) de estudiantes universitarios de una Universidad particular de Guadalajara en México (112) con estudiantes de la Universidad de Zaragoza en España (74). Los resultados mostraron niveles de cortisol al doble en el caso de los mexicanos con respecto de los españoles. Al comparar los cuestionarios de hábitos de vida se encontraron las siguientes diferencias que podrían explicar los niveles diferenciales de cortisol obtenidos: Los estudiantes mexicanos conducen un carro un promedio de treinta minutos para llegar al campus universitario y el trayecto implica conducir en vías rápidas y altamente congestionadas por el tráfico y los estudiantes de Zaragoza viven dentro del campus o se desplazan caminando distancias cortas para llegar a sus clases. Las clases en México inician a las 7 a.m. y en Zaragoza inician a las 10 a.m. La hora para levantarse en promedio, es una hora más tarde en el caso de los españoles con respecto de los mexicanos y también reportan dormir una hora más que los mexicanos en promedio. Los españoles beben alcohol diariamente una o dos bebidas (reconociendo sus propiedades relajantes), al final de la jornada. Y los mexicanos beben durante dos días el fin de semana con un promedio de cinco bebidas en cada ocasión. Estos resultados muestran tanto las propiedades del entorno (Zaragoza, una ciudad medieval que aún se puede caminar y desplazarse a pie en la zona universitaria o en transporte público) como de las prácticas culturales que se reflejan en los horarios universitarios y en el patrón de consumo de alcohol. Estos resultados se identifican como comportamientos instrumentales preventivos o de riesgo en el esquema del modelo psicológico de salud propuesto por Ribes (1990a). Aun cuando lo que se evaluó fue el reporte verbal de hábitos de vida y se sabe que no siempre hay correspondencia con lo que las personas hacen, se puede inferir que ciertas prácticas comportamentales coadyuvan a modular los niveles de cortisol como parámetro de estrés. Este entorno sociocultural y físico (una ciudad de grandes distancias o una ciudad pequeña), condiciona las costumbres identificadas como las prácticas compartidas y usuales de los grupos humanos del contexto en el que nos desempeñamos.

En la misma línea, se analizó una muestra de 620 participantes mexicanos sanos, de varios estudios de grupos control comparado con una muestra europea de más de 10,000 muestras de cortisol salival de grupos controles de varios estudios (Vega-Michel & Camacho, 2012). Los resultados muestran diferencias del doble en la magnitud de los niveles de cortisol en la muestra mexicana con respecto a la europea. Además de las diferencias genéticas, en términos ambientales la muestra mexicana se caracteriza porque se obtuvo de participantes que viven en una alta concentración urbana que implica una jornada más alargada por la inversión de tiempo en movilidad y que en consecuencia afecta la magnitud de los períodos diarios de descanso y recreación, disminuyéndolos. Esto como un efecto conductual evidente, cuando se reconoce que la mayor parte de las poblaciones europeas tienen una magnitud menor de población en las ciudades, además de las diferencias económicas posibles y los sistemas de movilidad más eficientes.

Posteriormente, se hicieron investigaciones respecto al ruido urbano y los hábitos de salud tanto en población adulta (Camacho et al., 2016; Vega-Michel et al., 2019) como con niños de primaria (Vega-Michel et al., 2018). En el estudio con adultos se seleccionaron tres escenarios ruidosos con niveles arriba de 80 dB y se tomaron muestras de cortisol y se aplicó un cuestionario de hábitos de vida a 15 adultos. De la misma forma, se aplicó a 15 adultos que laboraban en tres escenarios no ruidosos con niveles debajo de los 60 dB como grupo control.

Los resultados mostraron que los adultos que tenían seis o más años trabajando ocho horas diarias en escenarios ruidosos tenían niveles de cortisol más altos al despertar y a la media hora de despertar con diferencias significativas con respecto a los adultos que trabajaban en escenarios no ruidosos. Además, reportaban dormir en promedio una hora más y consumir más alcohol que los participantes de escenarios no ruidosos, que reportaban consumir más café. Se infiere que el dormir más y el consumir más alcohol, por sus propiedades relajantes, son recursos de afrontamiento al estrés, por otra parte, las propiedades excitatorias de la cafeína explican el recurso de activación de los participantes que trabajaban en zonas no ruidosas. Estos datos hacen contacto con la categoría de conductas asociadas a la patología biológica (referida como fatiga crónica) en el modelo de Ribes e ilustran cómo los individuos buscan afrontar las condiciones generadoras de estrés con objeto de disminuir sus efectos perniciosos para la salud. La fatiga generada por exposición prolongada al ruido urbano afecta los patrones de sueño de los individuos y su calidad de vida en general.

En el caso de los niños se estudiaron niños que asistían a una primaria en una zona ruidosa de la ciudad comparada con una primaria instalada en una zona ruidosa (menos de 65 db como promedio durante horas clase). Se estudiaron 30 niños de tercer y cuarto año de primaria en cada una de las primarias. Los resultados arrojaron diferencias significativas en los niveles de cortisol salival al despertar, pero sobre todo a la media hora de haber despertado (que es cuando ingresaban a la escuela) en el caso de los niños de la primaria situada en una zona ruidosa (más de 85 dB como promedio durante las horas de clases). En términos de hábitos de vida se encontró que los niños de zonas ruidosas reportaron los padres que dormían más que los niños de zonas no ruidosas, replicando el efecto de fatiga generada por el ruido urbano excesivo.

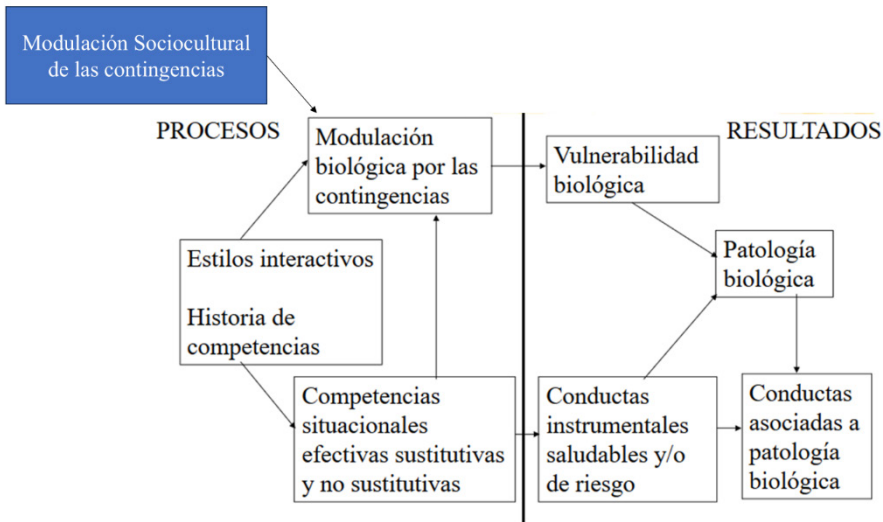
Con objeto de validar las relaciones de hábitos de vida encontradas en el estudio anterior referido, se aplicó dicho cuestionario a 100 adultos que laboraban en zonas ruidosas (Vega-Michel et al., 2019), comparados con 100 adultos de zonas no ruidosas, de ambos géneros entre 16 y 65 años. Los requisitos para pertenecer a los grupos son que tuvieran cuando menos seis años laborando en zonas urbanas identificadas como ruidosas (85 o más dB en promedio durante el día) o no ruidosas (65 o menos dB en promedio durante el día). Los del grupo expuesto a zonas ruidosas reportaron un mayor consumo de alcohol, mucho menos actividad física que el grupo control, y menos consumo de café igualmente. Por otra parte, reportaron una mayor frecuencia de dolores de cabeza, problemas gastrointestinales, hipertensión y problemas del oído. De alguna forma, se identifica como el estrés al que están sometidos los participantes de las zonas ruidosas, tienen como resultado

de su vulnerabilidad biológica, la presencia de trastornos de salud o enfermedad y desarrollan comportamientos asociados a dichas condiciones como estrategias de afrontamiento a su condición o como comportamientos asociados a la patología.

En otra línea de trabajo (Camacho et al., 2017), replicaron un estudio que desarrolló Sapolsky con mandriles y humanos (2004, 2005) en los que encontró que, en una organización jerárquica de un grupo, los mandos medios tienen mayor estrés que los miembros altos o bajos de la jerarquía social. Se trabajó con 144 participantes de una institución universitaria con 89 hombres y 55 mujeres. Se encontró que los mandos medios tenían mayores niveles de cortisol salival que los otros dos grupos, y que el grupo de dirigentes tenía niveles mayores que el grupo operativo, como lo reporta Sapolsky. Las interacciones laborales desarrolladas como comportamiento y el poder ejercido como dominio de los miembros de un grupo jerárquico sobre los individuos pertenecientes a otro de menor escala median y modulan la respuesta biológica de estrés, como una práctica sociocultural establecida en este contexto. Con lo que la normatividad inherente al contexto de una institución posibilita cierto tipo de interacciones entre los individuos pertenecientes a diferentes niveles jerárquicos, que como comportamiento modulan la respuesta biológica de estrés. Con base en las evidencias referidas en esta sección, se propone el incorporar a la dimensión sociocultural como un factor relevante en el proceso de regulación psicológica de la salud como a continuación se muestra en la Figura 2, fundamentándolo en el planteamiento de López Valadez (2020, pp. 281) quien plantea dos criterios del medio normativo convencional como parte de su constitución: “los procesos sociales como *circunstancias que posibilitan el comportamiento individual*” y “el reconocimiento de convenciones, reglas y costumbres sociales, como contenido correspondiente a la ciencia social”.

Figura 2

Modelo Psicológico de Salud Biológica Modificado (Elaboración propia)



Algunas Consideraciones Generales y Tendencias Futuras

El modelo propuesto por Ribes cumple con una función clasificatoria y orientadora de los datos obtenidos con categorías exhaustivas y excluyentes como lo sugiere Kazdin (1996), relacionando el comportamiento y parámetros biológicos vinculados con el fenómeno de la salud, nos permiten afirmar que de manera coherente con una teoría psicológica de proceso, ha generado conocimiento que ha fortalecido la multidisciplinaria de la Psicobiología y ha generado la posibilidad de que dicho conocimiento sea potencialmente aplicable, consolidando procedimientos de intervención desde la interdisciplina de la Psicología de la Salud. Al respecto de esto último, el gran potencial de aplicabilidad se considera que se enmarca principalmente desde estrategias de prevención de la enfermedad y de promoción de la salud, más que desde estrategias de intervención rehabilitativas.

Por otra parte, otra virtud del modelo es la relación entre procesos y resultados, cuya identificación permite desarrollar explicaciones de los fenómenos estudiados multidisciplinariamente.

También se considera, que el campo de las competencias de autocuidado y de cuidado para promover la salud, como un elemento disposicional, ha sido poco estudiado, más allá de algunas experiencias iniciales (Castañeda et al., 2014; Castañeda & Camacho, 2018) en el ámbito del autocuidado; así como también el ámbito de los estilos interactivos con tareas de evitación o escape (por ejemplo,

tolerancia a la ambigüedad), que permitan identificar la modulación de parámetros biológicos diferenciados en términos de los patrones de comportamiento idiosincrásicos, identificados mediante los patrones de comportamiento referidos como estilos. También no se han desarrollado estudios de como las competencias sustitutivas pueden mediar la modulación biológica en estos parámetros.

Aunque el cortisol, es un parámetro sensible de la cadena hormonal del eje HPA, es necesario el estudio de otros parámetros de otros ejes, como el caso de las catecolaminas, por ejemplo, en el campo de la activación inespecífica de las respuestas biológicas de estrés, así como su interrelación. Asimismo, está pendiente el elemento disposicional de otras activaciones específicas (Ribes & Fuentes, 2020) y su impacto en la biología del organismo y su relación con enfermedades concretas.

Los avances tecnológicos como el registro de funciones fisiológicas por telemetría o la resonancia magnética, posibilitan mediciones más precisas y en diferentes condiciones que prometen un avance importante en este campo y con la perspectiva de evaluar dichos procesos con participantes humanos, lo que abre la posibilidad de generar conocimiento potencialmente aplicable para la solución de problemas de salud de las personas.

Se considera que el tener una categoría que represente la dimensión sociocultural en el Modelo propuesto, lo enriquecerá, en términos de como las costumbres, entendidas como prácticas conductuales particulares referidas a un grupo específico, dan otro elemento que se considera está presente en la relación entre lo social, lo psicológico y lo biológico.

Se espera que la investigación futura desde la perspectiva interconductual que vincula la dimensión psicológica y la modulación de la dimensión biológica de los individuos crezca en cantidad y calidad en el futuro, de forma que el conocimiento generado, posibilite mejorar la calidad de vida de las personas.

Referencias

- Ader, R. & Cohen, N. (1975). Behaviorally conditioned immunosuppression. *Psychosomatic Medicine*, 37(4), 333-340. <https://doi.org/10.1097/00006842-197507000-00007>
- Alcántar, G. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 93-107. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011135004>
- Alcaraz, V. M. (1979). *Modificación de conducta: El condicionamiento de los sistemas internos de respuesta*. Trillas.
- Blanchard, E.B. (1979). Biofeedback: A selective review of clinical applications in behavioral medicine. In J.R. McNamara (Ed.), *Behavioral approaches to medicine* (pp. 131-156). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-9122-1_6
- Brady, J. (1958). Ulcers in "executive" monkeys. *Scientific American*, 199, 95-100. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican1058-95>

- Brady, J., Porter, R., Conrad, D., & Mason, J. (1958). Avoidance behavior and the development of duodenal ulcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1(1), 69. <https://doi.org/10.1901/jeab.1958.1-69>
- Brady, J. & Harris, A. (1983). La producción experimental de estados fisiológicos alterados. Modelos conductuales concurrentes y contingentes. En W. Honig y J. E. R. Staddon (Coords.), *Manual de conducta operante* (pp. 794-824). Trillas.
- Bykov, C. (1956). *L'ecorce cerebrale et les organes internes*. Editions en Langues Etrangères.
- Camacho, E., & Vega-Michel, C. (2009). Efecto de diferentes programas de evitación de ruido y su efecto en IgA salival en niños. *Revista de Psicología y Salud*, 19(1), 51-61. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29111983005>
- Camacho, E., Vega-Michel, C., & Orejudo, S. (2011). Niveles de cortisol y estilo de vida en estudiantes universitarios sanos de México y España. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual*, 1(2), 29-40. <https://doi.org/10.5461/RLMC.V1.I2.24880>
- Camacho, E., & Vega-Michel, C. (2015). Análisis interconductual de variables generadoras de estrés en humanos. En E. Camacho, L. Reinoso & J. Piña (Coords.), *Análisis teórico y experimental en Psicología y Salud: Algunas contribuciones mexicanas* (pp. 205-226). ITESO y UNISON.
- Camacho, E., Vega-Michel, C. & Bátiz, P. (2016). Escenarios urbanos ruidosos y no ruidosos: efectos en cortisol, depresión, sueño y consumo de alcohol. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual*, 6(2), 88-95. <https://revistas.unam.mx/index.php/rlmc/article/view/58077>
- Camacho, E., Vega-Michel, C., Ortiz, J., & Bátiz, P. (2017). Nivel jerárquico, dominancia y niveles de cortisol como parámetro de estrés. *Journal of Behavior, Health and Social Issues*, 9(1), 21-25. <https://doi.org/10.1016/j.jbhsi.2017.06.004>
- Castañeda, M. M., Granados, D. E., Salas, M. W., & Romero, E. (2014). Aplicación de un programa de promoción de la salud en niños preescolares. *PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 7, 17-34. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333139283003>
- Castañeda, M. & Camacho, E. (2018). Aprendizaje de competencias de autocuidado de la Salud. En C. Vega-Michel y E. Camacho (Coords.), *Autocuidado de la Salud II* (pp. 15-34). Manual Moderno e ITESO.
- Cannon, W. B. (1941). *La sabiduría del cuerpo*. Séneca.
- Clark, R. & Polisch, E. (1960). Avoidance conditioning and alcohol consumption in Rhesus monkeys. *Science*, 132, (3421), 223-224. <https://doi.org/10.1126/science.132.3421.223>
- Díaz, J. L. (2004). El problema mente-cuerpo: fundamento teórico de la psicobiología. En M. Corsi, *Aproximaciones de las neurociencias a la conducta* (2ª. Ed.). Manual Moderno.
- DiCara, L.V. & Miller, N. E. (1968). Instrumental learning of vasomotor responses by rats: Learning to respond differentially in the two ears. *Science*, 159 (3822), 1485-1486. <https://doi.org/10.1126/science.159.3822.1485>
- Eysenck, H. J. (1970). *Fundamentos biológicos de la personalidad*. Fontanella.

- Eysenck, H. J. (1987). Personality as a predictor of cancer and cardiovascular disease, and application of behavior therapy in prophylaxis. *European Journal of Psychiatry, 1*, 29-41. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3824-9_7
- Falk, J. L. (1966). Schedule-induced Polydipsia as a function of fixed-interval length. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 9*, 37-39. <https://doi.org/10.1901/jeab.1966.9-37>
- Kantor, J. R. (1958). *Interbehavioral psychology*. Principia Press.
- Kazdin, A. (1996). *Modificación de conducta y sus aplicaciones prácticas*. El Manual Moderno.
- Kelley, K.W. (1985). Immunological consequences of changing environmental stimuli. In G.P. Moberg, *Animal stress*. American Psychological Society (pp.193-223). Bethesda.
- Levine. S. (1985). ¿A definition of stress? En G.P. Moberg (Ed.), *Animal stress* (pp. 51-69). American Psychological Society.
- López-Valadez, F. (2020). Individuo y convención. En V. Alcaraz (Coor.), *Festschrift en honor de Emilio Ribes* (pp.279-295). Universidad Veracruzana.
- Mason, J. & Brady, J. (1956). Plasma 17-hidrocorticoesteroid changes related to reserpine effects on emotional behavior. *Science, 124*, 983-984. <https://doi.org/10.1126/science.124.3229.983>
- Mason, J. W., Brady, J.V., Polisch, E., Bauer, J. A., Robinson, J. A., Rose, R. M., & Taylor, E. D. (1961). Patterns of corticosteroid and pepsinogen change related to emotional stress in the monkey. *Science, 133*, 1596-1598. <https://doi.org/10.1126/science.133.3464.1596>
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damage effects of stress mediators. *The New England Journal of Medicine, 338*, 171-179. <https://doi.org/10.1056/NEJM199801153380307>
- Miller, N. E. (1969). Learning of visceral and glandular responses. *Science, 63*, 434-445. <https://doi.org/10.1126/science.163.3866.434>
- Miller, N. E. (1979). Efectos psicósomáticos del aprendizaje. En V. Alcaraz, *Modificación de conducta: El condicionamiento de los sistemas internos de respuesta* (pp. 45-66). Trillas.
- Moberg, G. P. (1985). Biological response to stress: key to assessment of animal wellbeing? En G. P. Moberg (Ed.), *Animal Stress* (pp. 27-49). American Physiological Society.
- Organización Mundial de la Salud (1948). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*. http://www.who.int/gb/bd/PDF/bd46/s-bd46_p2.pdf
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes; an investigation of the physiological activity of the cerebral cortex* (Translated and edited by G.V. Anrep). Oxford University Press.
- Pérez-Cruet, J., Tolliver, J., Dunn, G., Marvin, S., & Brady, J. (1963). Concurrent measures of heart rate and instrumental avoidance behavior in the rhesus monkey. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 6*, 61-64. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-61>
- Piña, J., Ybarra, J. L., & Fierros, L. E. (2012). La conceptualización del fenómeno de estrés en psicología y salud: su abordaje desde un modelo de adhesión.

- En S. Galán y E. Camacho (Coords.), *Estrés y Salud: Investigación básica y aplicada* (pp. 3-16). Manual Moderno.
- Rasmussen, A. J., Marsh, J. T., & Brill, N. Q. (1957). Increasing susceptibility to herpes simplex in mice subjected to avoidance-learning stress or restraint. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 96(1), 183-189. <https://journals.sagepub.com/doi/10.3181/00379727-96-23426>
- Ribes, E. & López, F. (1985). *Teoría de la Conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. Trillas.
- Ribes, E. (1990a). *Psicología y Salud: Un análisis conceptual*. Trillas.
- Ribes, E. (1990b). La individualidad como problema psicológico: el estudio de la personalidad. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 16, 7-24. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/ficha/la-individualidad-como-problema-psicologico-el-estudio-de-la-personalidad-39635>
- Ribes, E. & Fuentes, V. (2020). Activación reactiva y funciones disposicionales: Una reflexión multidisciplinaria. *Acta Comportamentalia*, 28(3), 273-300. <https://doi.org/10.32870/ac.v28i3.76764>
- Sapolsky, R. (2004). Social status and health in humans and other animals. *Annual Review of Anthropology*, 33, 393-418. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.anthro.33.070203.144000>
- Sapolsky, R. (2005). The influence of social hierarchy on primate health. *Science*, 308, 648-652. <https://doi.org/10.1126/science.1106477>
- Sapolsky, R. (2017). *Behave: The biology of humans at our best and worst*. Penguin Press
- Santacreu, J. & García-Leal, O. (2000). La utilización de tests comportamentales computarizados en el estudio de la personalidad: La evaluación de la "persistencia". *Psicothema*, 12(1), 93-98. Disponible: <https://www.psicothema.com/pdf/258.pdf>
- Santacreu, J., Hernández, J. M., Adarraga, P. & Oliva, M. (2002). *La personalidad en el marco de una teoría del comportamiento humano*. Pirámide.
- Selye, H. (1936). A Syndrome Produced by diverse Nocuous Agents. *Nature*, 138(4), 32. <https://doi.org/10.1176/jnp.10.2.230a>
- Selye, H. (1956). *The stress of life*. McGraw Hill.
- Selye, H. (1976). *Stress in health and disease*. Butterworths.
- Sidman, M. (1953). Avoidance conditioning with brief shock and no exteroceptive warning signal. *Science*, 118, 157-158. <https://doi.org/10.1126/science.118.3058.157>
- Vega-Michel, C. & Camacho, E. (2012). Variables sociodemográficas, hábitos de vida y niveles de cortisol en adultos en México. *Pensamiento psicológico*, 10(2), 9-21. <https://rei.iteso.mx/items/b42efdc8-e336-4fef-a751-bdfde66c3013>
- Vega-Michel, C., González, J. & Camacho, E. (2014). Efectos de controlabilidad y magnitud de ruido en comportamiento de evitación, cortisol salival y temperatura. *Conductual, Revista Internacional de Conductismo y Análisis de la Conducta*, 2(2), 51-65. <https://rei.iteso.mx/server/api/core/bitstreams/6814a9d6-ae8e-4957-8976-aafd3c8504ea/content>

- Vega-Michel C., & Camacho, E. (2014). Estilos Interactivos y Cortisol Salival como Parámetro Biológico del Proceso de Salud. En J. A. Piña López & J. L. Ybarra Sagarduy (Eds.), *La Psicología en el ámbito de la salud en México: desarrollo y perspectivas* (pp. 209-230). Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Vega-Michel, C., Camacho, E., González, S., Jordan, J., Conrique, J. C., Ortega, D., Doddoli, B. & De la Brena, A. (2018). Hábitos de vida y ruido crónico urbano en niños. En M. A. Padilla Vargas (Coord.), *Avances en las Líneas de Generación de Conocimiento de los Miembros del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología (SMIP)* (pp. 412-415). Universidad de Guadalajara.
- Vega, C., Camacho, E., González, S., Bañuelos, K. & Conrique, J. C. (2019). Comparación de hábitos de vida en personas expuestas a ruido crónico urbano con personas expuestas a niveles bajos de ruido. En M. G. Orozco y A. E. González (Coords.), *Ruido, salud y bienestar: visión, análisis y perspectivas en Latinoamérica* (pp. 75-84). Universidad de la República y Universidad de Guadalajara.
- Vega-Michel, C., Camacho, E., & González, S. (2023). Tratamiento del dolor de cabeza de migraña y estrés con terapia funcional y biorretroalimentación de la respiración: reporte de caso. En N. Rangel y L. Reynoso (Coords.), *Las Acciones del Psicólogo Social, Clínico y de la Salud* (pp. 129-148). Universidad de Guadalajara. http://www.smip.udg.mx/sites/default/files/las_acciones_del_psicologo_social_clinico_y_de_la_salud_digital.pdf
- Weiss T., & Engel B. T. (1971). Operant conditioning of heart rate in patients with premature ventricular contractions. *Psychosomatic Medicine*, 33, 301-321.
- Williams, D. R., & Teitelbaum, P. (1956). Control of drinking behavior by means of an operant-conditioning technique. *Science*, 124 (3235), 12949-1296. <https://doi.org/10.1126/science.124.3235.1294>

(Received: June 26, 2025; Accepted: September 24, 2025)

NOTA

Agradezco el apoyo de la Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación por la beca posdoctoral otorgada para la realización de este trabajo. Se agradece igualmente las observaciones atinadas del Dr. Carlos Torres Ceja durante la elaboración del presente trabajo.

