



Ciencia y el HOMBRE



LAS MATEMÁTICAS
en la Estética

¡A movernos!
¡basta de sedentarismo!

La depresión

ISSN: 0187-8786 • VOLUMEN XX • NÚMERO 1 • ENERO-ABRIL DE 2007

La **Ciencia** y el **HOMBRE**

Revista de ciencia y tecnología de la Universidad Veracruzana
Apartado Postal 97, Xalapa, Veracruz, México

DIRECTOR

Rafael Bullé-Goyri Minter

FUNDADOR

José Velasco Toro

EDITORAS ADJUNTAS

Patricia Maldonado Rosales

Liliana Calatayud Duhalt

Aída Pozos Villanueva

DIRECTOR FUNDADOR

Marco Tulio Aguilera Garramuño

COMITÉ EDITORIAL

Alma Cruz Juárez, Ángel Trigos Landa,

Angélica García Vega, Beatriz Torres de González,

Dora Trejo Aguilar, Gerónimo Reyes Hernández,

Gilberto Silva López, Heriberto G. Contreras Garibay,

Irma A. Torres Fermán, Íñigo Verdalet Guzmán, José Antonio

Hernanz Morales, Julio Solís Fuentes, Leticia Garibay,

Lourdes Beauregard García, Ma. Angélica Salmerón Jiménez,

Ma. del Socorro Fernández, Mario Caba, Mario M. Ojeda,

Ramón Zulueta Rodríguez, Manuel Martínez Morales,

Stefan Waliszewski

SECRETARIO TÉCNICO

Víctor Hugo Ocaña Hernández

FORMACIÓN Y DISEÑO

Aída Pozos Villanueva y Aram Huerta Miranda

Cada autor es responsable de su texto. No se devuelven originales. Precio del ejemplar: \$35.00 moneda nacional. Suscripción anual: \$105.00. Para el extranjero: precio del ejemplar \$7.00 USD y la suscripción anual \$21.00 USD. En todos los casos los pagos incluyen el porte de correo aéreo. Toda correspondencia se dirigirá a:

La CIENCIA y el HOMBRE

Apartado Postal 97

Xalapa, Veracruz, México

e-mail: ciencia_hombre@uv.mx

PUBLICACIÓN CUATRIMESTRAL*

Volumen XX

Número 1

Enero-abril 2007

*Publicación incorporada a LATINDEX
ISSN: 0187-8786



Ilustramos este número con la obra
de Francisco Cobos Prior
pcobos73@hotmail.com

CONTENIDO

Las matemáticas en la Estética	5
Neurotoxinas: entre la muerte y el éxtasis	11
Biocombustibles: su uso y relación con el calentamiento global	17
Los ladrillos cocidos y el aceite quemado	23
Alias el mapache	27
Plantas mágicas o curativas: cataplasmas, emplastos, tés y cocciones	31
¡A movernos! ¡basta de sedentarismo!	33
La parálisis cerebral	37
La depresión	41
Bases biológicas del suicidio	43
La depresión y el proceso creativo	49
ENTREVISTA / Manuel Martínez Morales: necesario socializar el conocimiento	53
TRADUCCIÓN / Conservación internacional: privatizando la naturaleza y robando biodiversidad	61
DISTINTAS Y DISTANTES: MUJERES EN LA CIENCIA / María la Hebrea: la alquimia como ciencia experimental y el preludio de la química	68
CURIOSIDADES CIENTÍFICAS / La suma de todos los premios	76

Bases biológicas del suicidio

Carlos M. Contreras y Ana G. Gutiérrez García



El término suicidio proviene de *sui*, a sí mismo, y *caedes*, muerte, es decir, el acto de matarse a sí mismo. Aquí nos enfocaremos en las bases neurobiológicas del suicidio a fin de ilustrar al lector sobre el hecho de que el suicida bien pudo haber estado atravesando una enfermedad sin haber recibido la atención necesaria. Evitaremos caer en la vana discusión de si el suicidio representa valentía o cobardía.

Las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que alrededor de un millón de personas consuman el suicidio anualmente, y que una cifra diez veces superior tiene ideación suicida, por lo que alcanza un notable treceavo lugar como causa de muerte; la cuarta parte de quienes intentan suicidarse repiten su intento dentro de los siguientes doce meses, y una décima parte de ellos logra su propósito en un plazo de diez años.

Los factores de riesgo de suicidio pueden ser fijos o modificables. Evidentemente, ningún tratamiento modificará los riesgos fijos, tales como el intento previo de suicidio, los factores genéticos o los de género, la edad, etnia, estado civil o situación económica; en cambio, los factores de riesgo modificables son, principalmente, la ansiedad y la depresión. En efecto, la mayoría de los suicidas tiene una historia reciente de pérdida afectiva real o imaginaria que funciona como desencadenante. En México, un factor de riesgo relevante entre los hombres es un ambiente familiar disfuncional; entre las mujeres, además de ello, concurren una baja autoestima, la impulsividad y el aislamiento. El suicidio es más frecuente entre los viudos aislados y solitarios en comparación con los casados

con hijos. Son también importantes el acceso a los medios para cometer suicidio, el aislamiento social y las enfermedades crónicas. Es de destacar la discapacidad asociada a los desórdenes psiquiátricos que conduce a pérdida del empleo, pobreza, ruptura de las relaciones personales y aislamiento social.

Se han diseñado dos modelos para explicar el suicidio. El modelo de estrés-diátesis se basa en rasgos peculiares de algunos individuos que los llevan a reaccionar de manera catastrófica ante las contingencias del medio ambiente. El modelo de proceso se apoya en la observación de que en numerosos casos hay una secuencia que va desde la ideación a la consumación del suicidio.

Diátesis. La diátesis es una disposición hacia la enfermedad que tiene como origen ciertos aspectos genéticos, experiencias, enfermedades previas y hábitos de vida. En este modelo, el riesgo de suicidio no tiene relación con la presencia o la gravedad de algún trastorno psiquiátrico, ya que, por ejemplo, afortunadamente sólo uno de seis deprimidos intentará suicidarse; sin embargo, el modelo considera que los aspectos genéticos, psicológicos, ecológicos y sociales concurren con síntomas depresivos.

Proceso. En ciertos casos, la interacción del rasgo-estado de personalidad de algunos individuos con las contingencias del entorno les lleva a una ideación suicida que evoluciona hacia la realización de los primeros intentos de quitarse la vida, con un incremento gradual de la letalidad hasta que esta se logra. En este modelo, las primeras manifestaciones corresponden a la diátesis, representada por ejemplo en el juego patológico, el descuido de la persona y la automutilación.

Entre ambos enfoques se encuentran puntos de convergencia. Sufrir depresión mayor

con un trastorno bipolar, la esquizofrenia, el alcoholismo, el abuso de sustancias, la ansiedad, la anorexia nerviosa y los trastornos de la personalidad representan la diátesis que lleva a intentos suicidas cada vez más definitivos.

La depresión es un trastorno afectivo que característicamente conlleva el riesgo de suicidio. En esta psicopatología es característica la desesperanza, un término que se refiere a la presencia de expectativas negativas sobre el futuro y la sensación de dificultad extrema e incapacidad para alcanzar las metas propuestas, asociada a un abatimiento motor y emocional acompañado de ansiedad. Es típica la sensación de incapacidad para controlar y responder a situaciones estresantes cotidianas. Se establece un círculo vicioso en el que la desesperanza y la anhedonia (incapacidad para experimentar placer) se suman a la incapacidad para desarrollar nuevas pautas de aprendizaje que permitan afrontar los problemas con eficiencia.

El trastorno bipolar tiene como componentes fundamentales episodios prolongados de depresión que se ven reemplazados por periodos de manía. Es frecuente observar ansiedad, abuso de diversas sustancias o alcohol y trastornos alimenticios en estos pacientes, es decir, otros aspectos considerados como diátesis. Por ello, cerca de un tercio de estos pacientes en la fase depresiva de la enfermedad tienen un alto riesgo de suicidio. Una proporción semejante de pacientes con esquizofrenia intentan suicidarse a lo largo de todo el curso de la enfermedad, principalmente los del subtipo esquizoafectivo, cuando hay comorbilidad con depresión mayor, si bien en algunos pacientes esquizofrénicos el intento suicida ocurre aun en ausencia de depresión.

Aunque durante mucho tiempo se supuso erróneamente que no ocurren suicidios entre niños y adolescentes, en todo el mundo ha ocurrido un aumento alarmante de suicidios juve-

niles. En los adolescentes, la depresión ocurre de manera enmascarada, con alteraciones diversas y síntomas vagos, al parecer sin relación con el padecimiento; quizá por ello sólo reciben la atención adecuada en contadas ocasiones.

En el otro extremo de la vida ocurre la depresión de la tercera edad. Según cifras de la OMS, las personas de 75 años o más consuman el suicidio tres veces más frecuentemente que la población joven. Entre los ancianos, es frecuente que se rehúsen a adherirse a los tratamientos e incluso a alimentarse, lo que es una forma especial de suicidio llamado "silencioso". En estos pacientes a menudo hay comorbilidad de la depresión con muchas otras enfermedades, y si la primera no es diagnosticada, el tratamiento fracasa.

Los factores psicosociales y medioambientales asociados con el suicidio se han abordado abundantemente, pero se ha prestado poca atención a los mecanismos neurobiológicos implicados en el suicidio. Una dificultad importante para su estudio es la carencia de un modelo experimental. La mayor parte de las conclusiones sobre la biología del suicidio provienen de observaciones realizadas en estudios post mortem de las víctimas; sin embargo, el desconocimiento del tiempo transcurrido entre el deceso y la necropsia, la forma en que se llevó a cabo el suicidio y la historia previa diagnóstica y terapéutica del suicida, son obstáculos importantes para la interpretación de los resultados.

En las tres décadas pasadas, un buen número de evidencias indican que el suicida sufrió de alteraciones en la neurotransmisión serotoninérgica, particularmente en la función de dos subtipos de receptores serotoninérgicos: el 5-HT_{1A} y el 5-HT_{2A}. Se han buscado alteraciones en otros sistemas de neurotransmisión, como el dopaminérgico y el noradrenérgico. No obstante, al comparar los niveles de los metabolitos de la serotonina, la dopamina y la noradrenalina en el líquido cefalorraquídeo de quienes intentaron o lograron suicidarse con métodos violentos, sólo se encontraron niveles bajos del metabolito de la serotonina.

En síntesis, en el suicida ocurren anomalías en la neurotransmisión serotoninérgica de la corteza prefrontal, hipocampo, hipotálamo y tallo cerebral. Estos hallazgos adquieren relevancia dado que una de las funciones de la corteza prefrontal es el control cognoscitivo y conductual. El daño de esta área produce desinhibición conductual e incremento de la impulsividad; por lo tanto, esta disfunción podría dar lugar a la propensión al acto suicida, pero se asemeja más a un antecedente suicida o diátesis, pues tal ocurre

en la depresión mayor, la esquizofrenia y diversos trastornos de la personalidad.

La corteza prefrontal y el hipocampo están relacionados funcionalmente con la emoción, el estrés y las funciones cognitivas, aspectos involucrados en la conducta suicida. Las lesiones de la corteza prefrontal conllevan una cierta pérdida de la capacidad de decisión, especialmente cuando está involucrado el tiempo, y las lesiones del hipocampo alteran la capacidad de recordar hechos recientes; entonces, es posible que las alteraciones de estas dos regiones conduzcan a la incapacidad para tomar decisiones adecuadas en un contexto basado en la experiencia.

Desde hace tiempo se acepta que los núcleos septales forman parte de las estructuras relacionadas con el hedonismo, por un lado, y la desesperanza, por el otro. Se trata de una estructura, blanco para la acción de diversos fármacos antidepresivos, pues las neuronas de este núcleo aumentan su tasa de disparo bajo la acción de diversos antidepresivos. De igual manera, la actividad de estas neuronas disminuye ante la presentación de un estímulo aversivo condicionado o un proceso de desesperanza, pero aumenta cuando los animales anticipan la entrega de recompensas. Así, los núcleos septales, junto con el hipocampo y la corteza prefrontal, pueden considerarse como participantes de la fisiopatología del suicidio. En tal caso, una disfunción septal hacia la baja haría al sujeto más propenso a desarrollar desesperanza.

Entre 45 y 70% de quienes intentan el suicidio sufren de depresión y tienen rasgos de impulsividad y agresividad. Además, quien intentó o logró suicidarse atravesaba por un estado de ansiedad en el momento del acto. Por lo tanto, los trastornos de ansiedad moderadamente severos, junto con las reacciones transitorias de ajuste, la ansiedad como rasgo de personalidad y los rasgos obsesivos, también se consideran como factores de riesgo suicida.

La agresión se concibe como un estado interno y la violencia como la expresión de la agresión. El suicidio en sí es un acto agresivo y violento, y ya que la disfunción del sistema serotoninérgico se asocia con alteraciones en el control de la ansiedad, la impulsividad y la agresión, podría existir una neurobiología común para el suicidio y la conducta violenta, es decir, un nivel bajo de serotonina en el sistema nervioso central. En efecto, el llamado rasgo serotoninérgico incluye alteraciones



abólicas en el eje hipotálamo-hipófisis-
arrenal, además de cambios del patrón de
no, impulsividad, desinhibición, cefalea,
bilidad anímica y problemas de socia-
ón y conducta suicida.

Por otro lado, la participación del ácido
gámico (GABA) y su receptor de mem-
a (GABAA) en la regulación de la ansiedad
ampliamente documentada. Se trata del
otransmisor más abundante del sistema
oso y su función es inhibitoria. Este neu-
nsmisor, entre otros, se encuentra de
era abundante en el complejo amigdalino
óbulo temporal, una estructura cerebral
ionada con la agresividad y la territoriali-
Su participación en situaciones en las
se combinan un estado depresivo con
ción e impulsividad requiere ser explo-
ya que estos son factores importantes
confluyen en el suicida. Entonces, al
ema anterior de hipocampo, corteza pre-
al y núcleos septales habría que añadir el
plejo amigdalino. El hipocampo por su
ión con la memoria, la corteza prefrontal
toma de decisiones, los núcleos septales
a regulación de desesperanza-hedonismo
amígdala en la regulación de la agresión y
edad. En su conjunto, tenemos un esque-
relacionado con el control de la impulsivi-
asociada al estado de ánimo.

La depresión, la ansiedad y el suicidio
o una de sus posibles consecuencias son
ades que se manifiestan de modo distinto
e hombres y mujeres (dimorfismo sexual).
odos los países del mundo, los intentos de
dio son más frecuentes entre las mujeres
entre los hombres; en cambio, de cada
suicidios intentados, cinco son logrados
hombres con notable eficiencia, pues sue-
emplear el ahorcamiento o las armas de
o, mientras que las mujeres tienen pre-
cia por el envenenamiento o el corte de las



venas superficiales. En contraste, la depresión y la ansiedad
afectan principalmente a las mujeres. Estas diferencias sugieren
fuertemente la participación de las hormonas gonadales en
ambos procesos.

Las hormonas esteroidales, estradiol y progesterona,
tienen un claro papel. Los niveles plasmáticos altos de estas
hormonas –por ejemplo, después del segundo tercio del
embarazo o después de la ovulación– actúan como protectores
de la depresión y la ansiedad, pero durante el periodo
premenstrual durante el climaterio o el posparto –cuando
descienden los niveles plasmáticos de estas hormonas– es fre-
cuente observar períodos de depresión ansiosa; de hecho, en
mujeres que padecen síndrome premenstrual el tratamiento de
reducción gradual con progesterona reduce la sintomatología
depresiva y ansiosa; en contraste, es posible que en el caso de

los varones los andrógenos participen en la conducta impulsiva que caracteriza al acto suicida. Esta observación puede ser contrastada con estudios hechos con animales; en efecto, utilizando como sujeto experimental a la rata, se ha notado que la desesperanza es sexualmente dimórfica y que depende del desarrollo gonadal de la rata.

Los receptores cerebrales de las hormonas esteroidales no sólo se encuentran en los sitios relacionados con la conducta reproductiva; se les encuentra también en estructuras relacionadas con la motivación y la emoción. El cerebro tiene la capacidad de sintetizar neuroesteroides, y el núcleo septal lateral, además de contener receptores serotoninérgicos, adrenérgicos y GABAérgicos, también posee receptores a hormonas esteroidales. La progesterona, al ser una sustancia agonista del receptor GABAA, ejerce acciones semejantes a los antidepresivos y los ansiolíticos; incluso la progesterona puede potenciar la acción de los antidepresivos en las ratas hembras, lo que podría explicar la mejor respuesta que tienen las mujeres al tratamiento antidepresivo, en contraste con los hombres. Así, la progesterona ejerce una acción protectora contra la desesperanza.

Quienes intentan o logran suicidarse tienen una historia familiar de actos suicidas; además, la tasa de concordancia entre el suicidio y los intentos suicidas son mayores entre los gemelos que provienen de un solo óvulo que en los llamados "cuates". Y es frecuente el suicidio entre los niños adoptados provenientes de padres biológicos que cometieron suicidio, a pesar de la diferencia en el ambiente familiar en que crecieron.

En sujetos vulnerables (diátesis), la pérdida afectiva, el descenso del estatus socioeconómico e incluso los cambios sociopolíticos suelen actuar como sucesos desencadenantes del suicidio, especialmente cuando coexisten con abuso de alcohol y de drogas, abusos físicos o sexuales en la infancia, aislamiento social o enfermedades somáticas dolorosas o incapacitantes.

En respuesta al estrés, se activan procesos neuroquímicos y fisiológicos que contrarrestan los efectos producidos mediante un proceso homeostático. En este proceso, el hipotálamo produce el factor liberador de corticotrofina, y el locus coeruleus, noradrenalina. Ambos actúan directamente en otras estructuras cerebrales priorizando la atención, la vigilia y la defensa por sobre la alimentación y la conducta sexual. Es

de esperarse que en el proceso suicida las alteraciones en estos procesos hayan venido ocurriendo desde mucho tiempo atrás.

Tratamiento

Parece claro que el sistema de neurotransmisión serotoninérgico se encuentra alterado tanto en el deprimido como en el suicida. Conviene destacar que todos los antidepresivos conocidos terminan por establecer sus acciones sobre el sistema serotoninérgico. Adicionalmente, los antidepresivos activan el factor BDNF, cuya administración en el hipocampo ejerce una acción antidepresiva en ciertos animales. Sin embargo, es necesario hacer hincapié en que cualquier tratamiento antidepresivo requiere por lo menos de dos a cuatro semanas para alcanzar sus efectos terapéuticos, por lo que en las etapas tempranas del tratamiento el efecto clínico puede ser indetectable. Por ello, todo deprimido con ideación suicida debe ser internado, vigilado continuamente y recibir tratamiento farmacológico apoyado con terapia cognitivo-conductual.

Ya se mencionó que el trastorno bipolar se asocia a una elevada tasa de suicidio. El carbonato de litio ha demostrado ser muy efectivo para reducir la conducta suicida, independientemente de sus efectos para estabilizar el estado de ánimo en pacientes con desorden bipolar y en pacientes con desorden unipolar que han padecido depresiones recurrentes. El litio y algunos antipsicóticos atípicos, como la clozapina o la risperidona, regulan la función serotoninérgica y ejercen un efecto de antisuicidio y antiagresividad.

Un neurotransmisor involucrado en el proceso ansioso es el GABA y sus receptores,

los cuales participan en acciones anticonvulsivas, ansiolíticas y sedantes. En este sentido, se han ensayado diversos fármacos anticonvulsivantes –como la carbamazepina y el ácido valproico– en el manejo de la depresión, y en algunos casos de suicidio potencial, de modo que su acción puede ser benéfica en aquellos casos en los que la sintomatología predominante sea la ansiosa. Es recomendable una palabra de alerta sobre el uso de las benzodiazepinas y sus derivados, ya que su uso constante en pacientes deprimidos tiende a aumentar la sintomatología depresiva, además de que pertenecen al grupo de fármacos que más se utilizan para lograr el suicidio.

En conclusión, cada vez se conoce más acerca de la biología del suicidio, la ansiedad y la depresión. Se trata de procesos que pueden ser detectados y tratados a tiempo. Es importante destacar la necesidad de sensibilizar a padres, maestros y médicos familiares sobre la vital importancia de detectar tempranamente la presencia de factores de riesgo del suicidio para poder establecer un diagnóstico y un tratamiento correcto y oportuno. Finalmente, es fundamental formar oficinas interdisciplinarias de ayuda en las que participen trabajadores sociales, psicoterapeutas, personal de enfermería y médicos duchos en el manejo de los psicofármacos.

