

CIENCIA DE BOLETO

12

Conducta sexual

Wendy Portillo y Raúl Paredes



Esta publicación es de todos para leer en el Metro

Conducta sexual



Gobierno del Distrito Federal

Marcelo Ebrard Casaubón

Jefe de Gobierno

Raúl Armando Quintero Martínez

Secretario de Transportes y Vialidad

Francisco Bojórquez Hernández

Director General del

Sistema de Transporte Colectivo



Universidad Nacional Autónoma de México

José Narro Robles

Rector

Sergio M. Alcocer Martínez

Secretario General

Juan José Pérez Castañeda

Secretario Administrativo

Rosaura Ruiz Gutiérrez

Secretaria de Desarrollo Institucional

Carlos Arámburo de la Hoz

Coordinador de la Investigación Científica

René Drucker Colín

Director General de Divulgación de la Ciencia

Conducta sexual

Wendy Portillo y Raúl Paredes



Dirección General de
Divulgación de la Ciencia
U N A M

Dirección General de Divulgación de la Ciencia

Director General de Divulgación de la Ciencia

René Drucker Colín

Coordinador de Medios

Ángel Figueroa

Subdirector de Medios Escritos

Juan Tonda

Jefa de la Unidad Administrativa

Isabel Velasco

Coordinación editorial

Juan Tonda

Nemesio Chávez Arredondo

Diseño de la colección y formación

Elizabeth Cruz

Imagen de portada

Constantin Brancusi

El beso, 1908

Primera edición, 5 de mayo de 2010

D.R. © 2010 Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C. P. 04510,
México, Distrito Federal.

ISBN 978-607-02-1258-1

Agradecemos el apoyo otorgado por



Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México

Conducta sexual

Introducción

La conducta sexual es muy importante para la supervivencia de las especies animales pluricelulares que se reproducen sexualmente. Los individuos de estas especies se aparean sin poder evitar las consecuencias, pues el organismo de las hembras se prepara fisiológicamente en ciertos periodos para copular y tener descendencia.

Para algunas especies la cópula es placentera. El deseo de copular puede ser desencadenado por estímulos internos o externos como la búsqueda de placer y de acercamiento. En el reino animal el deseo de copular en los machos aparece cuando la hembra está receptiva, o sea en el periodo en que sus condiciones hormonales y fisiológicas son adecuadas para reproducirse. Pero el deseo de sentir placer en los machos y hembras del reino animal puede no estar asociado a la cópula ni a la reproducción.

En estas especies, a las que pertenece el ser humano, la sexualidad no sólo tiene la finalidad de la reproducción, sino que también es fundamental en

la adhesión social y la búsqueda de placer. Los seres humanos y algunos animales copulamos porque esta actividad nos da placer y nos permite relacionarnos afectivamente con otros.

¿Se pueden medir los estados afectivos placenteros en los animales?

Es difícil saber el significado de la conducta de los animales, por eso en nuestro Laboratorio de Conducta Sexual y Plasticidad Neuronal del Instituto de Neurobiología de la UNAM, hemos diseñado diferentes técnicas que permiten ver cómo las ratas macho y hembra entran en un estado sexual afectivo y placentero. Para ello usamos un método muy sencillo basado en el condicionamiento llamado de preferencia de lugar que describiremos a continuación.

En el trabajo original donde se diseñó este tipo de condicionamiento se utilizó una caja de tres compartimientos en forma de Y para demostrar cómo las ratas aprenden a estar en un compartimiento donde experimentan los efectos de la administración subcutánea de morfina, que produce un estado afectivo positivo. A partir de entonces el término placentero se sustituyó por estado afectivo positivo, pues en realidad es imposible saber si todos los animales son capaces de experimentar estados placenteros en los mismos términos que los seres humanos. Sin embargo, suponemos que cuando las ratas pasan más tiempo en lugares asociados con la morfina o con algún otro estímulo placentero, desarrollan un estado afectivo positivo.

Para ver las variaciones de este estado en nuestro experimento hemos utilizado una caja rectangular dividida en tres compartimientos; el de en medio está pintado de gris y se comunica con los compartimientos laterales a través de puertas deslizables. Uno de los compartimientos laterales está pintado de negro y las paredes se humedecen con una solución de ácido glacial acético al 2% antes de introducir al sujeto. El otro compartimiento lateral está pintado de blanco y tiene aserrín en el piso (véase la figura 1).

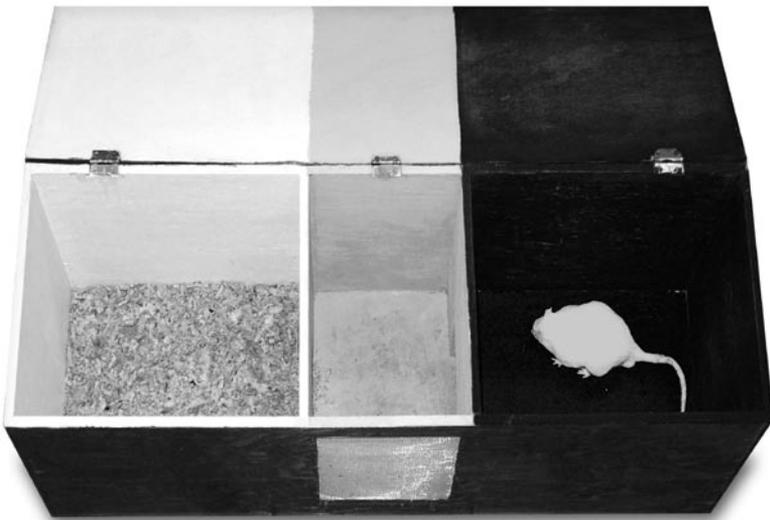


Figura 1. Caja de preferencia de lugar condicionada, la cual consiste en tres compartimentos que difieren en olor, color y textura. En estas pruebas el animal asocia el estado placentero inducido por la cópula con las características ambientales de la caja.

El condicionamiento consiste en ocho sesiones, una de preprueba, seis de condicionamiento y una de prueba. En la sesión de preprueba se determina la preferencia inicial del animal por uno de los compartimientos laterales, para ello se coloca al animal en el compartimiento de en medio; después de un minuto se abren las puertas laterales y durante diez minutos se determina el tiempo que pasa en los compartimientos laterales. En las sesiones de condicionamiento se le aplica al animal una inyección de solución salina en su compartimiento preferido durante 30 minutos. En otras sesiones los sujetos son expuestos al evento reforzante o placentero (inyección de morfina u otro evento fisiológico, sexo en nuestro caso) y se les coloca en el apartado de la caja que no prefirieron por 30 minutos. Después de tres sesiones sin reforzamiento y tres con reforzamiento se evalúa la preferencia por cada compartimiento en forma idéntica a como se realizó en la preprueba. Si el fármaco o estímulo (conducta sexual en nuestro caso) provoca un estado afectivo positivo, es decir, placentero, la preferencia original por un apartado de la caja se modifica y los animales pasan más tiempo durante la prueba en el compartimiento que se asoció con el estímulo placentero.

En nuestro experimento a los animales se los pone a copular en una caja diferente para asegurarse de que la cópula por sí misma no se asocie con la caja de condicionamiento, pues lo que se asocia con esta caja es el estado fisiológico que produce la cópula.

Esto nos permite evaluar si ese estado fisiológico es placentero e induce un cambio de preferencia. Utilizando este procedimiento se han podido evaluar diferentes tratamientos o estímulos que inducen estados placenteros: fármacos o drogas, la ingesta de agua, la ingesta de alimento, el ejercicio o el uso de la rueda de ejercicio y la conducta sexual, como explicaremos a continuación.

Estudios realizados por diferentes grupos de investigación han demostrado en este tipo de experimento que la conducta sexual en las ratas macho induce a un estado placentero. Al principio del condicionamiento los machos muestran una clara preferencia por uno de los compartimentos laterales. Después de asociar el compartimento originalmente no preferido con la conducta sexual en tres sesiones de condicionamiento, los machos cambian su preferencia para desarrollar un estado placentero. Nuestro grupo de investigación ha demostrado algo similar en el caso de las hembras: después de que copulan bajo estos controles, cambian su preferencia original demostrando que también para ellas la conducta sexual puede en ciertas condiciones ser placentera.

Estos resultados demuestran en conjunto que la cópula, al menos en ratas macho y hembra, es placentera. Sin embargo, como describiremos más adelante hay machos que no copulan con las hembras receptivas. Estos machos, llamados no copuladores, descritos en varias especies, son un claro ejemplo de

diversidad en la expresión de la conducta sexual y que Kinsey identificó hace varios años en los seres humanos cuando describió y definió la orientación sexual.

La orientación sexual

Un aspecto importante de la sexualidad es la orientación sexual, la cual se puede definir como la atracción sexual que siente un individuo hacia otro del sexo contrario o del mismo sexo. Alfred Kinsey diseñó en la década de los noventa una escala de orientación sexual basándose en 12 000 entrevistas (6300 hombres y 5700 mujeres). En ella definió como 0 al comportamiento exclusivamente heterosexual (deseo por individuos del sexo opuesto), como 1 al contacto incidental homosexual (atracción sexual por individuos del mismo sexo) ya sea físico o psicológico, como 3 al contacto físico y psicológico igual de frecuente con hombres y mujeres, como 5 al contacto incidental heterosexual físico o psicológico y como 6 al contacto exclusivamente homosexual (véase la figura 2).

En la actualidad es importante agregar a la escala de orientación sexual de Kinsey a los individuos sin ninguna orientación sexual, los cuales se han denominado asexuales. Este grupo está constituido por hombres y mujeres que al llegar a la madurez sexual y sin presentar trastornos emocionales o físicos aparentes, no muestran ningún tipo de interés

o deseo sexual por ningún individuo. En el caso de que estos sujetos hayan tenido relaciones sexuales no las reportan como placenteras y no muestran disposición a buscar nuevas experiencias. Sin embargo, los individuos asexuales sí manifiestan interés por la parte romántica de una relación y el componente afectivo de compañía. Más aún, los individuos asexuales atribuyen beneficios a su orientación sexual, ya que reportan que la asexualidad los mantiene alejados de los problemas comunes de las relaciones íntimas, disminuye el riesgo de enfermedades venéreas y embarazos no deseados,

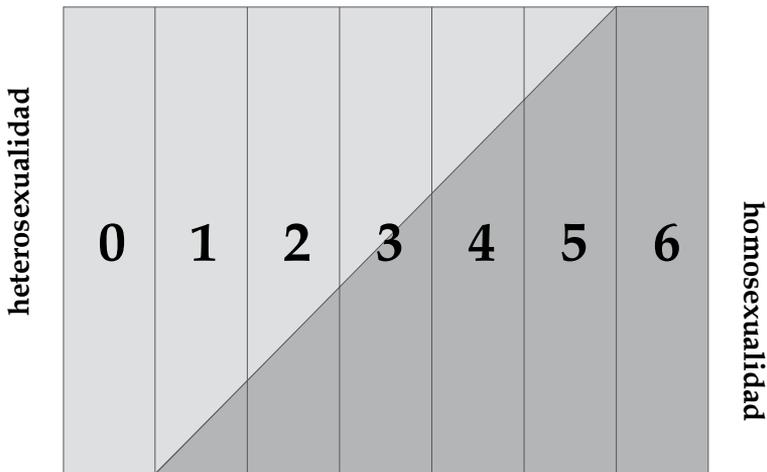


Figura 2. Escala de Kinsey, 0 representa individuos completamente heterosexuales, 1 contacto incidental homosexual ya sea físico/psicológico, 3 contacto físico/psicológico con la misma frecuencia con hombres y mujeres (bisexuales), 5 contacto incidental heterosexual ya sea físico/psicológico y 6 contacto exclusivamente homosexual.

experimentan menos presión de encontrar una pareja y reportan tener más tiempo libre.

Las causas de la orientación sexual han sido ampliamente estudiadas y desde una perspectiva biológica pueden caracterizarse en ellas tres influencias fundamentales: hormonal, neuronal y genética. A continuación revisaremos los estudios que se han realizado sobre homosexualidad y asexualidad en humanos y en otras especies de mamíferos.

Influencias hormonales

Las hormonas sexuales están presentes a lo largo de toda nuestra vida y desde antes del nacimiento. Son sustancias que se producen principalmente en las gónadas (ovarios y testículos), la placenta, la glándula adrenal y el cerebro. Entre las hormonas sexuales más importantes están las consideradas femeninas: el estradiol y la progesterona. La hormona masculina es la testosterona. Todas ellas están presentes en hombres y mujeres, sin embargo sus concentraciones son diferentes en ambos sexos y cambian a lo largo de nuestra vida. Por ejemplo, los hombres adultos tienen 15 veces más testosterona que las mujeres, y estos niveles son más altos en los hombres adultos que en los niños y los ancianos. El estradiol está de 5 a 10 veces más concentrado en las mujeres que en los hombres.

Las hormonas sexuales intervienen en la diferenciación sexual del cerebro en las etapas tempranas

de la vida, en la formación de los órganos sexuales externos y, durante la adolescencia, en la generación de las características sexuales secundarias. La diferenciación sexual del cerebro incluye cambios en la organización neuronal, en el volumen de algunas estructuras denominadas núcleos sexualmente dimórficos, pues son áreas que varían de tamaño en los hombres y en las mujeres. Estos cambios se deben a un incremento en el número de células o al establecimiento de más conexiones. Los dimorfismos cerebrales explican en gran medida por qué los hombres y las mujeres pensamos, sentimos y tenemos capacidades cognitivas diferentes. Por ejemplo, las mujeres en general tienen mayor fluidez verbal, mejor coordinación motora fina y mayor rapidez en la percepción e identificación de objetos que los hombres. En cambio los hombres tienen un mejor razonamiento matemático y comprensión de relaciones espaciales y de navegación que las mujeres. En cuanto a las características sexuales secundarias, las hormonas contribuyen en las mujeres al crecimiento de las glándulas mamarias y a la acumulación de grasa en las caderas, y en los hombres al engrosamiento de las cuerdas vocales que cambia la voz, al aumento del tono muscular y al crecimiento de vello facial (barba y bigote). Las hormonas modulan nuestra conducta sexual al actuar en el sistema nervioso central. En la mujer el estradiol y la progesterona estimulan la ovulación y la conducta sexual femenina. Aunque la mujer

puede tener relaciones sexuales durante todo su ciclo menstrual, varios estudios señalan que el deseo sexual se eleva cerca de la ovulación, cuando los niveles de progesterona y estradiol son más altos. En los hombres los niveles de testosterona se mantienen constantes y por lo tanto su libido se mantiene estable a lo largo de su vida adulta.

Como las hormonas modulan el deseo sexual, se han realizado varios estudios para determinar el papel de las hormonas en la orientación sexual tanto de humanos como de otras especies de mamíferos. Algunos de ellos han reportado que en los hombres homosexuales los niveles de la hormona luteinizante (hormona que regula la secreción de testosterona) son intermedios entre lo observado típicamente entre los hombres y mujeres heterosexuales. En los varones homosexuales no se han reportado diferencias en los niveles hormonales de testosterona. Sin embargo, en mujeres homosexuales algunos investigadores han encontrado incrementos de 30% con respecto a las heterosexuales en los niveles de testosterona (hormona típicamente involucrada en la conducta sexual masculina). Por lo tanto, entre los factores que modulan la homosexualidad en las mujeres pueden estar los niveles de testosterona.

En estudios de animales se ha descrito la existencia de machos que prefieren la compañía de otros machos cuando tienen la posibilidad de interactuar con individuos de ambos sexos. Estos sujetos se han denominado machos orientados a machos. Es

evidente que en los animales no podemos hablar de homosexualidad, ya que este concepto tiene implicaciones sociales y psicológicas que no se les pueden atribuir. También en estudios de varias especies como el hámster, el carnero, el gerbo, la rata y el ratón se ha reportado la existencia de machos que no copulan con ningún sexo y se les ha denominado machos no copuladores o asexuales. Es interesante destacar que no hay ningún reporte de una especie no humana con hembras orientadas a hembras, o hembras asexuales, lo que lo hace un campo muy interesante de investigación.



Henri Matisse, *Lujo I*, 1907, óleo sobre lienzo.

En cuanto a los modelos animales el grupo de la Dra. Brenda Alexander de la Universidad de Wyoming, ha evaluado en carneros orientados a machos, si éstos tienen alteraciones a nivel hormonal y al igual que en los humanos no encontraron diferencias en sus niveles de testosterona, ni en la hormona luteinizante. Resultados similares se han obtenido en machos asexuales: en el carnero, en el conejillo de indias y en la rata. Por ejemplo, nuestro laboratorio y otros grupos de investigación hemos demostrado que los machos no copuladores no presentan alteraciones en sus niveles circulantes de testosterona.

Aunque no se han demostrado diferencias en los niveles hormonales en la sangre, no sabemos si haya alteraciones de estas hormonas en el nivel del sistema nervioso central, donde como veremos en la siguiente sección, la acción hormonal desempeña un papel importante en la modulación de la conducta sexual.

Bases neuronales

Las hormonas modulan la diferenciación sexual del cerebro; son moléculas que alteran el tamaño de determinadas estructuras neuronales durante el desarrollo prenatal y la vida adulta. Por ello se han identificado áreas del cerebro más grandes en los hombres que en las mujeres y viceversa (dimorfismo sexual), siendo estas diferencias cruciales en el control de la conducta típica de cada sexo. Por lo

tanto, las hormonas en la etapa prenatal al modificar la estructura cerebral alteran la conducta sexual del individuo.

El doctor Simon LeVay fue un investigador que estudió las diferencias neuronales entre hombres homosexuales y heterosexuales. Sus trabajos se enfocaron a medir el volúmen de regiones cerebrales que controlan la conducta sexual masculina como el hipotálamo anterior. Encontró que el tercer núcleo intersticial del hipotálamo anterior (INAH3 por sus siglas en inglés) es dos veces más grande en hombres que en mujeres heterosexuales. Sin embargo, en los hombres homosexuales esta área es dos veces más pequeña que la de los hombres heterosexuales. No obstante, sus trabajos fueron criticados por la comunidad científica debido al hecho de que los realizó en pacientes que habían muerto del síndrome de inmunodeficiencia adquirida y no se puede descartar que estas diferencias hayan sido producto de una degeneración del cerebro causada por la enfermedad.

Otros científicos también han encontrado diferencias en el tamaño de otras regiones neuronales entre hombres heterosexuales y homosexuales. Por ejemplo, se ha demostrado que el núcleo supraquiasmático es más grande y contiene un mayor número de células en hombres homosexuales que en heterosexuales. Este núcleo regula nuestro reloj biológico y tiene como función generar y coordinar los ritmos hormonales, fisiológicos y conductuales, por lo que se ha propuesto que puede estar relacionado con

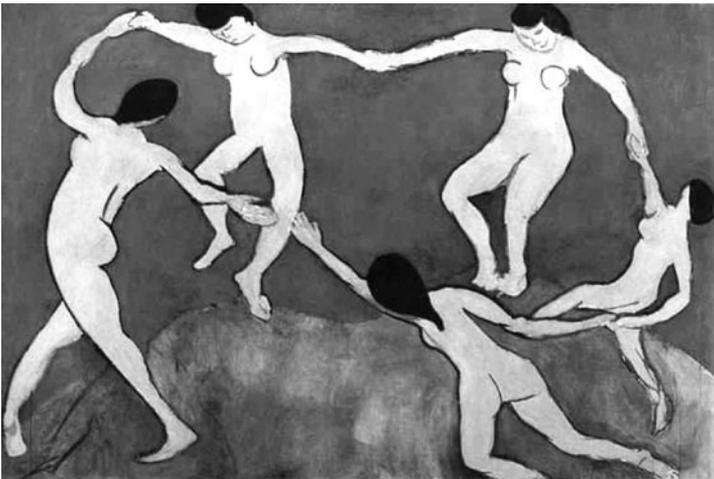
la reproducción. Otra estructura donde los investigadores han encontrado diferencias entre hombres homosexuales y heterosexuales es la comisura anterior, una región del cerebro, la cual es más larga en homosexuales que en heterosexuales; esta región no está involucrada en la conducta sexual pero sí en las funciones cognitivas y en la lateralización cerebral. Hasta el momento no existen estudios que evalúen si existen diferencias en los cerebros de las personas asexuales.

En modelos animales también se han reportado diferencias entre machos orientados a hembras y animales asexuales. Alexander y sus colaboradores demostraron que en el carnero el área preóptica media, que controla la conducta sexual, y es homóloga al núcleo INAH3 de los humanos, es más grande en machos orientados a hembras que en machos asexuales. De igual forma, en las ratas se ha reportado que en los machos asexuales el área preóptica media es de menor tamaño que en los machos orientados a hembras y de igual dimensión que el de las hembras.

Las diversas líneas de investigación sugieren en conjunto que las hormonas pueden modificar el tamaño de las estructuras neuronales siendo esto una de las bases biológicas de la homosexualidad y la asexualidad. Estudios comparativos sugieren también que estos mecanismos son compartidos por varias especies de mamíferos.

Influencias genéticas

Los genes determinan, entre otras muchas cosas, el tipo de hormonas que se expresan y en qué cantidad. Además, uno de los mecanismos mediante los cuales las hormonas ejercen su acción es la unión con su receptor que también es codificado por los genes. Se han realizado varios estudios en humanos para determinar si la homosexualidad tiene bases genéticas. Weinbrich y su grupo reportaron que en gemelos idénticos varones (gemelos que se forman del mismo óvulo y que por tanto su material genético es igual), si un hermano es homosexual hay el 57% de posibilidades de que el otro también lo sea. Se observaron resultados similares en mujeres gemelas idénticas, si una de ellas es homosexual hay el 50% de posibilidades de que la



Henri Matisse, *La danza*, 1910, óleo sobre lienzo.

otra hermana también. Este porcentaje disminuye en gemelos no idénticos (cuates, que provienen de diferentes óvulos, con material genético independiente pero que se gestan al mismo tiempo). En los cuates las posibilidades de que un hermano sea homosexual si el otro lo es van de 16% en el caso de que sean mujeres a 24% en varones. Estas posibilidades disminuyen más en hermanos nacidos de diferentes partos, pues aquí la posibilidad de que un hermano sea homosexual si hay un hermano con esta orientación, es de 13% tanto para hombres como para mujeres. O sea que los individuos que comparten la misma información genética tienen más posibilidades de desarrollar la misma orientación sexual.

Hamer y colaboradores reclutaron a 76 hombres homosexuales e hicieron sus árboles genealógicos para determinar la incidencia de familiares homosexuales. Estos trabajos revelaron que los varones homosexuales tenían más familiares homosexuales del lado materno que del paterno, lo cual indica que al menos algunos genes unidos a la homosexualidad podían estar en los genes de la madre. Por lo tanto, estos investigadores se enfocaron a estudiar al cromosoma X que es heredado por la madre (el cromosoma Y define el sexo del individuo, en los hombres los cromosomas sexuales son XY y en la mujer XX). Hamer y su grupo de investigación trabajaron con los genes de 40 pares de hermanos homosexuales y buscaron regiones comunes en su cromosoma X y encontraron que de los 40 pares de

hermanos, 33 de ellos compartían cinco marcadores en una región denominada Xq28. Este grupo pudo concluir que existe un 99.5% de posibilidades de que esta región genética predisponga a un varón a la homosexualidad. Estudios más recientes han localizado otros sitios que también podrían estar relacionadas con la homosexualidad como 7q36, 8p12 y 10q26.

Nuevamente, los modelos animales proveen bases genéticas para la orientación sexual. En la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) se ha demostrado que los machos con alteraciones en un gene denominado fruitless presentan conductas sexuales orientadas a machos y orientadas a hembras. Otro gen de esta mosca involucrado en la orientación sexual es satori (nirvana en Japonés); los machos de la mosca con alteraciones en él sólo muestran conductas sexuales orientadas a machos. Todos estos estudios demuestran que la orientación sexual puede tener fuertes bases genéticas.

Influencias psicológicas y conclusiones

Las evidencias descritas previamente permiten afirmar que la orientación sexual puede tener bases biológicas. Sin embargo, es evidente que en los humanos no podemos descartar los factores psicológicos que influyen en la conducta sexual. Se ha propuesto, por ejemplo, que la ausencia de una figura paterna o masculina puede contribuir a la falta de identificación

del niño con un hombre y entonces se identifica con la madre o con una figura femenina. Se ha propuesto también que una figura femenina muy dominante, madre castrante, puede contribuir a que los hombres prefieran como parejas a otros hombres. Entre otros factores que se han asociado con la homosexualidad se han descrito malas experiencias heterosexuales o abuso sexual.



Auguste Rodin, *El Beso*.

Como ocurre en la mayoría de los fenómenos en los que influyen tanto los factores biológicos como los sociales-psicológicos, es claro que todos contribuyen de manera importante en algo tan complejo como la orientación sexual. Si tomamos el continuo descrito por Kinsey para la orientación sexual, podemos encontrar en los extremos sujetos cuya influencia biológica (genética, hormonal y anatómica) los hace heterosexuales u homosexuales. En estos sujetos la orientación sexual estaría definida desde el nacimiento independientemente de las influencias psicológicas, familiares o sociales que experimenten en su vida. Pero por otra parte habrá sujetos a los que la influencia biológica no los lleve a los extremos y en ellos los factores sociales-psicológicos determinen la orientación sexual.

Siguiendo esta analogía del continuo de sexualidad podríamos pensar en encontrar en un extremo a sujetos muy aptos para desplegar alguna conducta sexual y en el otro, sujetos asexuales sin ningún interés en el sexo. En muchos casos esto podría estar determinado por factores biológicos.

Wendy Portillo

La doctora Wendy Portillo es bióloga egresada de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), realizó sus estudios de maestría y doctorado en el Instituto de Neurobiología (INB) de la UNAM, en Juriquilla, Querétaro, y una estancia posdoctoral en Houston, Texas. Es investigadora en el INB y cuenta con más de quince artículos publicados en revistas internacionales.

Raúl Paredes

El doctor Raúl Paredes estudió psicología en la Universidad Anáhuac, la maestría en la Facultad de Medicina y el doctorado en el Instituto de Fisiología Celular, ambos de la UNAM. Es investigador y director del INB. Es un líder con reconocimiento internacional en el campo de la conducta sexual. Cuenta con más de sesenta artículos en revistas internacionales y ha formado gran cantidad de estudiantes de licenciatura y posgrado.

Conducta sexual

Editado por la DGDC-UNAM y el Sistema de Transporte Colectivo Metro. Terminó de imprimirse el 5 de mayo de 2010 en los talleres de Galas de México, ubicados en San Antonio Abad 121, Col. Obrera, 06800, México D.F.

El cuidado de la edición estuvo a cargo de Alicia García.
La impresión se realizó en offset en papel bond de 90 gramos.
En su composición se usaron tipos Times de 9 y 14 puntos y Book Antiqua de 11, 16 y 20 puntos. El tiraje constó de 50,000 ejemplares.

LA CIENCIA ES CULTURA

La colección Ciencia de Boleto preparada por la UNAM para el Sistema de Transporte Colectivo, pretende que el público se acerque a la ciencia y la considere parte de su cultura. Quienes se preocupan de no fragmentar el conocimiento piensan que la divulgación de la ciencia de calidad es literatura y es arte. Gran cantidad de investigadores y divulgadores de la UNAM ponen su granito de arena para sacar a la ciencia de los laboratorios y las escuelas y llevarla a los usuarios del Metro. Esperamos que este esfuerzo resulte de su agrado. No sólo se puede aprender en los salones de clase y universidades, sino también en caminos subterráneos de nuestra ciudad y en movimiento.

Lee y devuelve CIENCIA DE BOLETO

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO



SISTEMA
DE TRANSPORTE
COLECTIVO

Este fascículo fue impreso gracias a la colaboración de

**Fundación
TELMEX®**