

A propósito de los ritmos de la Luna

Jairo Muñoz Delgado

Fue hasta el siglo pasado que se llevaron a cabo investigaciones sistemáticas en primates y humanos para probar la correlación o influencia de los ciclos de la Luna sobre diversas actividades fisiológicas y conductuales.

A manera de introducción

Todos los fenómenos astronómicos que se miden con respecto al plano del horizonte, como la salida y puesta del Sol, el crepúsculo matutino y vespertino, la duración del día solar, los eclipses solares, etcétera, tienen como común denominador la alternancia de periodos de luz y oscuridad y la presencia de variaciones en la intensidad de luz.

Estos fenómenos tienen una influencia directa sobre diversas actividades de los organismos vivos, como el ciclo sueño/vigilia, reposo/actividad, la alimentación, entre otros, al marcar un ritmo cíclico. Por ello, en presencia de un eclipse de Sol, los monos babuinos, los chimpancés y los macacos, entre otros primates, presentan conductas de agrupamiento, atisban lo que ocurre en el ambiente, y buscan dónde ocurre el evento que causa el cambio de luminosidad.

Me ocuparé de la Luna, satélite natural de la Tierra, que presenta movimientos de rotación y traslación cuya duración es de 29.5 días: el denominado “ciclo lunar”. La Luna varía su posición con respecto a la Tierra y al Sol y, por tener la función de espejo (los rayos del Sol son reflejados por la Luna hacia la Tierra), su relación con ésta se clasifica en cuatro grandes fases, definidas por la intensidad de luz proyectada hacia la Tierra y por los cambios en su forma.

Estas fases dan inicio con el mes lunar, denominado el *novilunio* (Luna nueva), pasando por la Luna creciente, es decir, la iluminación de la superficie lunar crece



Se ha encontrado que esta actividad cíclica de la Luna tiene influencia sobre diversas actividades fisiológicas y conductuales de diversos organismos vivos, hecho documentado en pequeñas especies de animales y en primates.

hasta alcanzar un 50 por ciento de superficie iluminada, con lo que la Luna, vista desde el hemisferio norte, adquiere la forma de la letra D. Sigue la fase de Luna llena, o *plenilunio*, donde el porcentaje de superficie iluminada alcanza el 100 por ciento, para luego descender a cuarto menguante, que es cuando las noches se vuelven más oscuras paulatinamente; y la Luna alcanza el 50 por ciento de superficie iluminada y adquiere la forma de la letra C, para finalmente retornar al novilunio. Cada una de estas fases tiene una duración de siete días con nueve horas aproximadamente, y el cambio de una fase a otra es lento y progresivo. Se ha encontrado que esta actividad cíclica de la Luna tiene influencia sobre diversas actividades fisiológicas y conductuales de diversos organismos vivos, hecho documentado en pequeñas especies de animales y en primates.



Del Nido la Luna, 1997, óleo sobre lienzo, de Carlos Jacanamijoy.

Creencias populares y culturas

El romano Plinio ya sugería la relación de la Luna con el ciclo menstrual. Plutarco, Hipócrates y Aristóteles se referían en sus escritos a la relación de la Luna con la locura. Basta recordar que el término “lunático”, utilizado incluso hoy de forma popular, fue introducido por Paracelso en la primera mitad del siglo XVI. Con él se describían diferentes estados de locura, principalmente el relacionado con las crisis epilépticas. Pero también debemos resaltar que en todas las culturas, como la babilonia, fenicia, romana y griega, así como en las religiones, la figura de la Luna ha sido un elemento que tiene una participación importante en la vida humana. En la Biblia, el evangelista Mateo, en el capítulo 24, versículo 4, y capítulo 15, versículo 17, usa el término griego *seleniázomai* que literalmente significa “afectado por la Luna”, para referirse a la epilepsia, con lo cual establece una relación de causalidad entre las crisis epilépticas, la locura y la Luna llena.

La mitología precolombina mantiene una relación muy cercana con las fases de luz/oscuridad natural y con la Luna. Por ejemplo, entre los indígenas chibchas, que ocupaban la región

central en Colombia, la diosa Chía representaba a la Luna, y su contraparte, Bochica, era el dios solar; se creía que los dos formaban una pareja. Diversos grupos indígenas reiteran actualmente creencias con respecto a los efectos que puede tener la Luna en actividades relacionadas con la agricultura, los animales y la conducta humana. Por ejemplo, hay grupos indígenas del trópico que durante las fases de Luna llena, pero no en otras fases lunares, recolectan cierto tipo de maderos usados para la construcción de viviendas. Investigadores de los sistemas ecológicos de algunas universidades de Estados Unidos descubrieron que los maderos recogidos durante la Luna llena presentan una alta concentración de celulosa y nitrógeno, lo que propicia una mayor durabilidad que la recolectada en cualquier otra fase lunar. Éste es un buen ejemplo de cómo la ciencia básica permite ratificar o cuestionar las certezas implícitas en las creencias populares.

En la cultura zoque del estado de Chiapas, en México, observamos que la relación con la Luna, llamada por ellos *máma cwe* o *nana cwe*, “madre vieja”, requiere un profundo respeto, ya

que las fases lunares son referencia importante para el desarrollo de ciertas actividades, por ejemplo, la agricultura. El maíz y el frijol deben sembrarse en cuarto menguante, porque si se siembran en Luna llena se los traga la tierra. Ciertos tallos usados para la construcción de viviendas se deben cortar en cuarto menguante, dado que si se cortan en Luna creciente el riesgo de apollillarse es mayor. Asimismo, se encuentra una relación del clima con la fase lunar: en Luna llena no está presente el agua y en novilunio sí (lluvia). Al novilunio se le da una connotación de “Luna tierna”, asociada con lo femenino, mientras que a la Luna llena de “Luna recia”, asociada a lo masculino. En diversas regiones se han encontrado figuras rupestres que se presume hacen alusión a los pasajes mitológicos acerca de la creación del Sol y la Luna, lo cual demuestra la importancia de estos astros en la cosmovisión de los primeros pobladores.

La literatura y el arte

El fuerte vínculo entre las expresiones artísticas de todas las épocas –teatro, poesía, literatura, pintura, música– y el efecto creador de la Luna es intrínseco, y se hace latente en los procesos creativos. Recordemos a los silenciosos amigos de la Luna en *La Eneida* de Virgilio, o al *Otelo* de Shakespeare que responsabiliza de la muerte de su amada Desdémona a un

engaño de la Luna, o a Jaime Sabines con el recetario de los efectos particulares de la Luna a través de un bello poema:

“... Para los condenados a muerte y para los condenados a vida no hay mejor estimulante que la Luna en dosis precisas y controladas.”

Álvaro Mutis, en su *Amirbar*, atribuye las altas fiebres y la muerte de uno de los personajes al consumo de guarapo, bebida alcohólica tradicional de Colombia hecha de la cáscara de piña fermentada, que había sido preparado durante la Luna llena.

La presencia de la Luna no ha sido ajena a la creatividad en ninguna de las disciplinas artísticas, por lo cual se ha convertido en musa también en la pintura, como se puede apreciar en la obra del maestro indígena Jacanamijoy (véase en página 50). Y en la música, recordemos la famosa sonata “Claro de Luna” de Beethoven, la *Moon river*, de Louis Armstrong, y los preciosos fandangos de Camarón de la Isla, “Al relente de la Luna”, sólo por citar algunos.



LUNA LLENA Y CRIMINALIDAD



El efecto que ejerce la Luna sobre los seres humanos es poco claro y casi no se ha estudiado. Algunos profesionales de la salud sugieren que durante la Luna llena se presenta el mayor número de partos. De igual manera, los reportes policíacos sugieren que durante la Luna llena aumenta el número de crímenes perpetrados de noche.

Un factor causal de estos eventos podría ser el aumento de luminosidad durante las noches de Luna llena. Se dice que hay personas muy sensibles a estos cambios, que en consecuencia no pueden dormir bien y salen a la calle. Martin Roosli y colaboradores, de la Universidad de Berna, Suiza, decidieron corroborar si efectivamente durante la Luna llena se altera el tiempo que duerme la gente. La muestra que ellos estudiaron constó de mil 100 adultos, a lo largo de dos meses. Para su sorpresa, Roosli encontró que en promedio las personas duermen 20 minutos menos en noches de Luna llena, en comparación con noches de Luna nueva. Sin embargo, la relación con la criminalidad y el aumento de partos no se pudo comprobar.

Otra posible relación de los ciclos lunares con la criminalidad se ha tratado de fundamentar con base en los ritmos de la concentración de testosterona. Estudios recientes muestran que en los hombres se observa un ciclo circalunar en la producción de testosterona, medida por su concentración en la saliva. Este ritmo de 28 días de testosterona ha mostrado una relación con la eficiencia para resolver pruebas psicológicas y la capacidad para resolver laberintos.

Ritmos lunares en animales

En una diversidad de especies de ratones y ratas se ha identificado una dependencia al mes lunar en condiciones naturales; por ejemplo, la conducta de recorrer distancias se incrementa durante la fase de Luna llena, dado que la alimentación está asociada a hábitos de depredación nocturna y la cacería es más fácil cuando la Luna llena proporciona más luz.

Además, en roedores se presentan cambios en las horas de ocurrencia de los picos de actividad, según la fase lunar. Por ejemplo, las ratas canguro, abejas nocturnas y sanguijuelas aumentan su actividad en las noches de Luna llena y la reducen en Luna nueva. El *capibara*, el roedor nocturno más grande del mundo, que se encuentra en algunos países de Sudamérica, se aparea en noches de Luna llena. En el ciclo reproductivo se reconoce que diversas especies presentan sincronía con el ciclo lunar, por ejemplo la mosca de mayo, gusanos marinos y diversas especies marinas, así como crustáceos. El *alca*, ave marina relacionada con el pingüino, sufre oleadas de depredación por parte de las gaviotas en noches de Luna llena, más que en noches oscuras. Finalmente, en las ratas se ha encontrado una disminución de la hormona melatonina y un aumento de hormonas hipotálamicas durante la estación de verano, caracterizada por el incremento de la luz durante el día solar, así como en las noches de luz lunar. Por el contrario, algunos murciélagos tropicales disminuyen su actividad en Luna llena. Con respecto a los estudios hechos en primates no humanos, tanto en condiciones de laboratorio como naturales, se han encontrado efectos directos de la intensidad de la luz lunar que enmascara el ritmo de reposo/actividad, lo que genera un aumento de la actividad motriz.

Por lo anterior, se habla de una relación *filial* con respecto a la Luna entre especies que incrementan su actividad en noches de Luna llena; por ejemplo, el tásido filipino, un prosimio africano, modifica su conducta de acuerdo con la cantidad de luz lunar, de manera que los individuos son más activos en noches de Luna llena en comparación con noches de otras fases. El mono nocturno *aotus*, único antropoide de hábitos nocturnos que habita en Sudamérica, limita su periodo de actividad al anochecer y al amanecer de noches de Luna nueva, y extiende su actividad durante toda la noche durante la Luna llena. También se ha visto, en el prosimio africano *gálago*, que la frecuencia de vocalizaciones es mayor en Luna llena y los machos presentan mayor actividad motriz que las hembras. La relación de la luz lunar con la actividad se ha corroborado con estudios de labora-



torio, en los que se replican las intensidades de luz que corresponden a cada fase lunar.

En otras especies se reconoce una relación *fóbica* con la luz lunar, como se ha visto en algunos mamíferos nocturnos que restringen sus vocalizaciones, desplazamientos y el forrajeo cuando aumenta la luz lunar. También se ha visto que en otros prosimios africanos, los tásidos, hay un decremento de la actividad durante la Luna llena, así como variaciones en la conducta social dependiendo de la fase lunar. Recientemente se ha encontrado en especies *catemerales* (es decir, que extienden sus periodos de actividad/reposo y de sueño/vigilia a lo largo de las 24 horas) que la luz lunar produce un efecto directo que inhibe su actividad. Esto es de interés, ya que la mayoría de los mamíferos nocturnos son fóbicos a la Luna, quizá porque están más expuestos a la presencia de depredadores y son fácilmente visibles con la presencia de luz lunar. Sin embargo, cuando encontramos especies que guardan una relación filial con la Luna, podríamos suponer que la exposición a los depredadores es mayor. Pero, ¿vale la pena exponerse a tan grande peligro en aras de obtener un mayor beneficio al conseguir alimento? ¿Hasta qué punto es mayor el beneficio que el costo?

En términos de supervivencia y de eficiencia de forrajeo en prosimios (los primates más distantes del género humano en la escala filogenética), la investigadora Sharon Gursky, del Departamento de Antropología de la Universidad de Texas, en un elegante estudio demuestra que, para los tásidos, los beneficios del forrajeo de insectos por unidad de tiempo son espectacularmente mejores durante la Luna llena. Considera que la eficiencia del forrajeo en Luna llena puede corresponder a un desarrollo de la agudeza visual. Estos primates poseen un sistema visual deficiente debido a la carencia de un *tapetum lucidum* (capa reflectora detrás de los ojos que incrementa la capacidad de recepción de luz), presente en la mayoría de los mamíferos nocturnos, además de que carece de *fóvea* (punto de la retina con máxima agudeza visual, pero que tiene poca sensibilidad a la luz tenue), que únicamente está presente en mamíferos diurnos. La carencia de *fóvea* les permite incrementar su actividad en noches de luz lunar, con lo cual logran mejorar su visión nocturna.

Es importante anotar que una diferencia entre los primates no humanos con relación a otros mamíferos es el desarrollo del sistema visual, lo que les permite detectar con mayor facilidad la presencia de un posible depredador. En nuestro laboratorio hemos encontrado diferencias individuales por sexo y por grupo

en la cantidad de actividad en noches de Luna llena durante las tres horas posteriores al crepúsculo nocturno y durante la madrugada, lo cual implica un sistema visual con buena capacidad adaptativa. Este fenómeno influye sobre los ritmos de reposo/ actividad del mono araña, que se expresan como adaptaciones a los ciclos diarios de luz/oscuridad y que explican la plasticidad de los sistemas circadianos. Sin embargo, desde la perspectiva evolutiva, aún no se conoce la naturaleza interna de los ritmos lunares.

¿Hay ritmos lunares en el ser humano?

Ya en el siglo XVIII se hablaba del efecto del ciclo lunar sobre la menstruación, por la concordancia temporal entre el ciclo lunar y el menstrual, que dura de 28 a 30 días. Sin embargo, sólo desde el siglo XX se ha sistematizado, con resultados controvertidos, la investigación alrededor del posible efecto de la Luna sobre diversas actividades fisiológicas y conductuales del *Homo sapiens sapiens*, es decir, el humano moderno. Se han realizado investigaciones acerca del periodo menstrual, con base en la contabilización de la frecuencia de nacimientos, pero los resultados son proporcionalmente iguales a favor y en contra de la existencia de un efecto lunar. Un estudio realizado en 1995, acerca de la ingestión de alimento en humanos, reportó una relación causal con el ciclo lunar, que sugiere que los cambios en la cantidad de ingestión de alimento pueden estar producidos por un ritmo biológico interno sincronizado por el ciclo lunar. Para darle mayor peso, recientemente se ha encontrado una variación en la salivación y en los niveles de la hormona testosterona, en mujeres y hombres, relacionada con el ciclo lunar.



Desde la perspectiva de la salud mental, Galeno atribuyó un efecto lunar a los ataques epilépticos. Algunos psiquiatras como el francés Daquin y el alemán Koster estaban seguros de que existía una clara relación entre la presencia de un desorden mental y las fases lunares; de ahí que, en la década de los 50, en diversos sanatorios, se tuvieran precauciones especiales durante los días de Luna llena, como redoblar el cuidado de los enfermos mentales, en especial de aquellos que presentaban conductas agresivas. En las décadas de los años 70 y 80 hubo un auge de estudios retrospectivos, con grandes muestras poblacionales, que aseguraban la relación ciclo lunar y homicidios, suicidios, accidentes de tránsito, llamadas de emergencia a la policía, admisión a hospitales psiquiátricos, la ocurrencia de desórdenes mentales, conductas autodestructivas, en fin, todo un conjunto de eventos conductuales que se han asociado a alguna de las fases lunares. Obviamente los resultados han sido controvertidos, quizá por la fragilidad con que son tratados los datos y la manipulación estadística a que son sujetos, lo cual indica que el conteo extenso de eventos ocurridos por cantidad de sujetos es suficiente para el estudio del fenómeno.

En un estudio reciente, realizado con la metodología expuesta (un estudio retrospectivo efectuado en un hospital infantil, que trataba de relacionar el ciclo lunar y la mortalidad infantil), encontramos una mortalidad de mayor estadística en niños que en niñas en Luna creciente, llena y nueva. Aunque conocemos las causas de muerte, no tenemos una explicación plausible acerca de esta aparente relación, lo cual nos obliga al diseño de estudios prospectivos para dirimir con detalle si la relación existe y determinar los mecanismos que interactúan. Los estudios prospectivos en otras especies de animales, algunos arriba citados, han reportado resultados con mayor contundencia.

Hay un elemento adicional que se debe considerar en esta relación: la vida urbana que conlleva factores, como la luz artificial, que podrían enmascarar ciertos efectos directos del ciclo lunar. En este sentido adquiere relevancia elaborar estudios en condiciones naturales, seminaturales y de laboratorio, donde los posibles efectos artificiales del ciclo natural luz-oscuridad estén disvinculados de los factores enmascaradores de la vida moderna o del control experimental.

¿Qué hacer?

Me parece que estamos expuestos a un problema latente que aún carece de solución. Lo expuesto arriba nos lleva a reflexionar acerca de la posible existencia de un ritmo lunar que afecta actividades fisiológicas y conductuales en diversas especies de organismos. Es importante considerar que los estudios de la posible relación entre el ciclo lunar y las actividades fisiológicas y conductuales en humanos no ha sido abordada desde una perspectiva experimental, tal vez debido a que los estudios con seres humanos se han abocado a la recolección de extensas muestras retrospectivas. Si bien este método es válido, también lo son los modelos cuasi-experimentales y experimentales que abordan estructuras más particulares de la fisiología y la biología de las especies.





Sabemos muy poco sobre si el fenómeno de las fases lunares y de los campos magnéticos derivados del acercamiento y alejamiento de la Luna pueden incidir en algunos receptores del cuerpo; no necesariamente los asociados a la retina, sino otros receptores sensoriales cutáneos. Esto sugiere la necesidad de llevar estas variables a un plano de experimentación en laboratorio para reproducir factores relacionados con las fases de la Luna, variar las intensidades de luz lunar, simular los campos geomagnéticos producidos por la Luna, reproducir las intensidades de onda de la luz lunar, su color, con un rígido control de factores como temperatura, humedad y presión barométrica; es decir, estudios similares a los que se han hecho en otras especies de animales y que reportan resultados más plausibles con datos robustos.

Hay cientos de preguntas todavía por hacer, cuyas respuestas será posible obtener con investigación en condiciones naturales, seminaturales y en condiciones restringidas de laboratorio, con el objeto de conocer las variables que regulan el ritmo lunar y los mecanismos que responden a ellas. Esto requiere calma para escudriñar, además de responsabilidad y dedicación. Es importante que la investigación en esta área se apropie de una base evolutiva y sea comparada, como lo anota Robson-Brown: "... el contexto filogenético de los rasgos socioecológicos son importantes para entender las estrategias adaptativas y sus transformaciones...", ya que la adaptación es también el futuro de la evolución. En este sentido, se genera otra área de estudio denominada *cronoecología de la conducta*.

Como dice el profesor Erkert, de la Universidad de Tubinga, en Alemania, "... desde el punto de vista cronobiológico no podemos ignorar los cambios fisiológicos, conductuales, hormonales, nutricionales, reproductivos o del desarrollo del organismo asociados a los ciclos lunares, los cuales se suman a los ritmos circadianos."

Bibliografía

- Chico-Ponce de León, F., A. M. Santillán-Doherty, F. Paz, N. Lanzagorta, I. Cervantes de Ovando, G. Campos, D. Flores, M-C. Boll, L. Gómez-Caudillo, J. Muñoz-Delgado (2003), "Lunar and seasonal rhythms and childhood mortality", en *Biological Rhythm Research* 34 (5), pp. 475-484.
- Gil-Burmann, C. y M. Beltrami (2003), "Effect of solar eclipse on the behavior of a captive group of hamadryas baboons (*Papio hamadryas*)", en *Zoo Biology* 22, pp. 299-303.
- Gruart, A., J. M. Delgado, C. Escobar y R. Aguilar Roblero (2002), *Los relojes que gobiernan la vida*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Gursky, S. (2003), "Lunar philia in a nocturnal primate", en *International Journal of Primatology*, 24 (2), pp. 351-367.
- Luna-Villegas, G., J. Muñoz-Delgado y R. Mondragón-Ceballos (1994), "Conductas de reposo (letargo) de los macacos cola de muñón (*Macaca arctoides*) en cautiverio, causadas por un eclipse solar", en *Salud mental* 17(3), pp. 49-52.
- Muñoz-Delgado, J. (2004), *Variaciones del periodo de reposo-actividad del mono araña (Ateles geoffroyi) relacionados con cambios diarios, lunares y anuales*, tesis de doctorado, Facultad de Psicología, UNAM.
- Muñoz-Delgado, J., A. M. Santillán-Doherty, R. Mondragón-Ceballos y H. G. Erkert (2000), "Moon cycle effects on humans: myth or reality?", en *Salud mental* 23 (6), pp. 33-39.
- Muñoz-Delgado, J., B. Fuentes-Pardo, A. Euler-Baum, N. Lanzagorta, R. Arenas-Rosas, A. M. Santillán-Doherty, M. A. Guevara y M. Corsi-Cabrera (en prensa), "Presence of a circadian rhythm in the spider monkey's (*Ateles geoffroyi*) motor activity", en *Biological Rhythm Research*.
- Muñoz-Delgado, J., M. Corsi-Cabrera, D. Canales-Espinosa, A. M. Santillán-Doherty y H. G. Erkert (en prensa), "Astronomical and meteorological parameters and the rest-activity rhythm in the spider monkeys *Ateles geoffroyi*", en *Physiology and Behavior*.
- Vogt, K. A., K. H. Beard, S. Hammann, J. Hammann, D. J. Vogt, F. N. Scatena y B. P. Hecht (2002), "Indigenous knowledge informing management of tropical forest: the link between rhythms in plant secondary chemistry and lunar cycles", en *Ambio*, 31 (6), pp. 485-490.

Jairo Muñoz-Delgado nació en Bogotá, Colombia; es antropólogo físico por la Escuela Nacional de Antropología e Historia y doctor en psicología, con énfasis en neurociencias de la conducta, por la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es investigador en ciencias médicas del Laboratorio de Cronoecología y Etología Humana de la Dirección de Neurociencias del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente y profesor de la Facultad de Psicología de la UNAM. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Ha realizado estancias de investigación en la Universidad de Tubinga, Alemania, sobre el tema de los ritmos biológicos. Su área de estudio es la cronobiología de primates, en la subárea de cronoecología de la conducta en primates humanos y no humanos y en modelos de la etología humana.

imunozd@imp.edu.mx y jairo_munozd@hotmail.com

