

**Fundamentos en Humanidades**  
**Universidad Nacional de San Luis – Argentina**  
*Año XII – Número II (24/2011) 89/102 pp.*

# Comportamiento, historia y evolución

**Behavior, history and evolution**

**María Fernanda Galarsi**

Universidad Nacional de San Luis  
fgalarsi@unsl.edu.ar.

**Ana Medina**

Universidad Nacional de San Luis

**Carina Ledezma**

Universidad Nacional de San Luis

**Laura Zanin**

Universidad Nacional de San Luis

(Recibido: 29/04/10 – Aceptado: 24/07/12)

## Resumen

Este trabajo tiene como finalidad mostrar cómo las distintas investigaciones del comportamiento animal han permitido comprender el origen y evolución de la conducta del ser humano, introduciendo el proceso de “síntesis” como premisa fundamental para entender la esencia del mecanismo integrativo cortical.

Desde una perspectiva histórica son varias las disciplinas que han abordado el estudio del comportamiento animal. Todas ellas tienen un mismo origen teórico, aunque existan diferencias en el origen geográfico, en los sujetos típicos de estudio, en los métodos utilizados y en la problemática del objeto de estudio.

## Abstract

This work is aimed at showing how the origin and evolution of human behavior was understood through the study of animal behavior. The process of “synthesis” is considered a key premise to understand the essence of

the cortical integrative mechanism.

From a historical perspective, several disciplines have studied animal behavior. All of them have a similar theoretical origin, although there are differences in the geographic origin, in the subjects of the research, in the methods, and in the object of study.

## Palabras clave

comportamiento - etología - sociobiología

## Key words

behavior - ethology - sociobiology

## Introducción

Desde una perspectiva histórica son varias las disciplinas que han abordado el estudio del comportamiento animal. Todas ellas tienen un mismo origen teórico, aunque existan diferencias en el origen geográfico, en los sujetos típicos de estudio, en los métodos utilizados y en la problemática del objeto de estudio.

Este origen común a nivel teórico se relaciona con el surgimiento de la Teoría de la evolución de las especies, asociado a la publicación de varias obras de Darwin: "El origen de las especies" (1859/1958), "La evolución del hombre y la evolución respecto al sexo" (1871), "El origen del hombre" (1871) y "La expresión de las emociones en el hombre y en los animales" (1872).

Tomando como base estas ideas muchos de los seguidores del evolucionismo plantearon diversos tipos de cuestionamientos:

- ¿Tienen cerebro los animales como lo tiene el ser humano?
- ¿Poseen los animales algo de inteligencia humana?
- ¿Pueden los individuos de especies no humanas aprender de la experiencia, pensar o comunicarse?
- ¿Los animales pueden sentir dolor o placer?
- ¿Hay especies particularmente semejantes al hombre en las que el parecido no es solamente físico?

Al intentar responder estas preguntas, se empezó a considerar por primera vez la conducta de los animales dentro del contexto de una teoría de evolución suficientemente desarrollada y aceptada. Nacieron así la Psicología animal y la Psicología comparada, como predecesoras de la Etología.

Este trabajo tiene como finalidad mostrar cómo las distintas investigaciones del comportamiento animal han permitido comprender el origen y evolución de la conducta del ser humano, introduciendo el proceso de “síntesis” como premisa fundamental para entender la esencia del mecanismo integrativo cortical.

### Desarrollo

En la primera mitad del siglo XVII, Descartes llegó a la conclusión de que “los cuerpos de los animales y los hombres actúan enteramente como máquinas, y se mueven de acuerdo con leyes meramente mecánicas” (citado en Huxley, 1874). Luego de Descartes, otros tomaron la tarea de explicar la conducta como una reacción a sucesos puramente físicos, químicos o mecánicos. Durante los siguientes tres siglos, el pensamiento científico acerca del comportamiento osciló entre la visión mecanicista, según la cual los animales son “autómatas” que se mueven por la vida sin conciencia ni sentido de su propia existencia, y una visión opuesta según la cual los animales tienen pensamientos y sentimientos similares a los de los seres humanos.

En “El origen de las especies” (1859/1958), las ideas de Darwin sobre la evolución comenzaron a despertar serias dudas acerca de la visión mecanicista del comportamiento animal. Darwin observó que los animales comparten muchas características físicas, y fue uno de los primeros en ocuparse de la variación dentro de una misma especie, tanto en el comportamiento como en la apariencia física. Él creía que la selección artificial y la selección natural estaban íntimamente asociadas (Darwin, 1868), y delineó con gran sagacidad la teoría de la evolución sin tener ningún conocimiento de genética. En “El origen del hombre” (1871), llegó a la conclusión de que los rasgos del temperamento de los animales son heredados. También creía, como muchos otros científicos de su época, que los animales tienen sensaciones subjetivas y que pueden pensar. Escribió: “Las diferencias entre la mente del hombre y la de los animales superiores, por grandes que sean, son por cierto de grado y no de clase” (1871).

Otros científicos se hicieron eco de las implicancias de la teoría de Darwin en cuanto al comportamiento animal, y llevaron a cabo experimentos para investigar los instintos. Herrick “observó el comportamiento de las aves salvajes con el objeto de determinar, primero, cómo se modifican sus instintos como resultado de la capacidad de aprender, y segundo, el grado de inteligencia que alcanzan” (1908: 847). Respecto del tema del

pensamiento animal, Schroeder concluyó: “La solución, si algún día llega, difícilmente evite ilustrar, si no la mente animal, al menos la del hombre” (1914: 426 - 427). Para los científicos que estudiaban el comportamiento animal en situaciones naturales, ya era evidente a fines del siglo XIX que el enfoque mecanicista no podía explicar todas las conductas. A mediados del siglo XX, el pensamiento científico revirtió nuevamente hacia el enfoque mecanicista, y en Estados Unidos se impuso el conductismo. Los conductistas dejaban de lado tanto los efectos genéticos sobre el comportamiento como la capacidad de los animales para adentrarse en soluciones flexibles a los problemas. El fundador del conductismo, J. B. Watson (1930), afirmó que las diferencias en el ambiente pueden explicar todas las diferencias en el comportamiento, y no creía que la genética tuviera efecto alguno sobre la conducta. En el comportamiento de los organismos Skinner (1958) escribió que todo comportamiento puede ser explicado por medio de los principios de estímulo-respuesta y del condicionamiento operativo. El condicionamiento operativo utiliza recompensas y castigos alimenticios para entrenar a los animales y modelar sus comportamientos. En un experimento simple de la caja de Skinner, una rata puede ser entrenada a empujar una palanca para obtener comida cuando se enciende una luz verde, o a presionar muy rápidamente una palanca para evitar un choque eléctrico cuando se enciende una luz roja. La señal lumínica es el “estímulo condicionado”. Las ratas y otros animales pueden ser entrenados para cumplir con una secuencia compleja de comportamientos, mediante el encadenamiento de una serie de respuestas condicionadas simples. Sin embargo, el comportamiento de una rata en una caja de Skinner es muy limitado. Se trata de un mundo con muy pocas variantes, y la rata tiene pocas oportunidades de utilizar sus comportamientos naturales.

Mientras Skinner y sus compatriotas norteamericanos refinaban los principios del condicionamiento operativo trabajando con millares de ratas y ratones, en Europa comenzaba a desarrollarse la etología.

## **Etología**

Entendida como el estudio biológico del origen y evolución de la conducta animal en su ambiente natural; connota aspectos fisiológicos, ecológicos y comparativos. Este estudio implica una metodología observacional y en consecuencia, tiene mucho de ciencia interdisciplinaria en la que interactúan la biología, la zoología, la psicología animal, la antropología, la primatología, la ecología, la neurobiología, la genética y por supuesto

la Teoría de la evolución. Favoreciendo de esta manera una perspectiva holística que incluye al ser humano y los animales como partes integrantes de un mismo continuum.

El interés primario de los etólogos es el comportamiento instintivo o innato, como así también entender los mecanismos y la programación que producen patrones innatos de comportamiento, y las motivaciones por las cuales los animales se comportan de la forma en que lo hacen (Eibl-Eibesfeldt y Kramer, 1958). Básicamente, los etólogos sostienen que los secretos del comportamiento se encuentran en los genes del animal y en la forma en que esos genes han sido modificados a lo largo de la evolución para enfrentar entornos particulares. La tendencia etológica se originó con Whitman (1898), quien consideraba a los instintos como reacciones congénitas, que son tan constantes y características de cada especie que pueden tener significación taxonómica, al igual que las estructuras morfológicas.

### **Primeros Modelos Etológicos**

Darwin (1871,1872) concluyó en el hecho de que la conducta, la morfología y la fisiología se integran en un conjunto de adaptaciones que permiten a los individuos sobrevivir y reproducirse.

Whitman (1889) apoyado en esta teoría dio los primeros pasos en el estudio de la comprensión biológica de la conducta al demostrar que el comportamiento que él llamo instintivo había de desarrollarse acorde a estructuras morfológicas.

Craig (citado en Carranza, 1994), discípulo de Whitman, propone que una parte de la conducta (comportamiento apetitivo) sería variable, flexible y de búsqueda y otra parte (el acto consumatorio) sería finalizadora de la secuencia, de estructuras fijas, innatas, y se realizaría en respuesta a un estímulo hallado.

Lorenz, en su tratado publicado en 1910 sobre conducta de patos y gansos, usó por primera vez el término Etología, demostrando la existencia de cadenas de actos de comportamiento, fijas y características de cada especie.

Konrad Lorenz (1939, 1965, 1981) y Niko Tinbergen (1948, 1951) catalogaron el comportamiento de numerosos animales en su medio ambiente natural. Juntos desarrollaron el etograma, que es una lista completa de todas las conductas que un animal despliega en su entorno natural. El etograma incluye los comportamientos innatos tanto como los adquiridos.

Una contribución interesante a la etología provino de los estudios sobre la conducta de hacer rodar huevos que tiene el ganso gris (Lorenz, 1965, 1981). Lorenz observó que cuando una gansa clueca veía un huevo fuera de su nido, se le desencadenaba un programa instintivo para recuperarlo. La gansa se concentraba en el huevo, se erguía para extender su cuello más allá del mismo, y lo hacía rodar hacia atrás hasta meterlo en el nido. Este comportamiento se desenvolvía de una manera muy mecánica. Si se retiraba el huevo mientras la gansa comenzaba a extender el cuello, igualmente ella completaba el patrón de hacer rodar un huevo inexistente hacia el nido. Lorenz (1939) y Tinbergen (1948) llamaron a esto “patrón de acción fijo”. Sorprendentemente, Tinbergen también descubrió que una gansa clueca puede ser estimulada a hacer el trabajo de rodar el huevo con cosas tales como una lata de cerveza o una pelota de béisbol. El patrón de acción fijo de hacer rodar el huevo de vuelta al nido puede ser desencadenado por cualquier objeto o cosa externa al nido que tenga un parecido al huevo. Tinbergen constató que las gansas poseen un mecanismo genético de activación de este patrón de acción fijo. Lorenz y Tinbergen denominaron “estímulo señal” al objeto que desencadena la activación de un patrón fijo de acción. Cuando un ave madre ve la boca abierta de sus crías, esto desencadena el comportamiento maternal de alimentarlas, y la madre alimenta a sus crías. La boca abierta es otro ejemplo de estímulo señal, que actúa como un interruptor que enciende un programa determinado genéticamente (Herrick, 1910; Tinbergen, 1951). Los etólogos también explicaron la respuesta innata de escape de los gansos pequeños que recién han roto el cascarón. Cuando éstos son puestos a prueba con una silueta de cartón con forma de halcón que se mueve sobre ellos, esto desencadena una respuesta característica de escape. Los pequeños gansos correrán. En cambio, cuando la silueta se invierte para que parezca un ganso, no hace efecto (Tinbergen, 1951). Diversos integrantes de la comunidad científica dudaban de la existencia de un instinto tan invariable, pues algunos científicos no lograron repetir los resultados de estos experimentos. Canty y Gould (1995) replicaron estos experimentos clásicos y explicaron por qué habían fallado los otros. En primer lugar, los gansitos sólo responden a la silueta cuando tienen menos de siete días de edad. Segundo, se debe usar una silueta grande, que haga sombra. Tercero, los gansitos responden de manera diferente a la percepción del preparador, según las circunstancias. Por ejemplo, las aves sometidas a la prueba individualmente tratan de escapar de la silueta del halcón, y las aves criadas y expuestas en grupos tienden a agazaparse. Para ello, la base de la respuesta tiende a ser el miedo. Se

ha comprobado que patitos de corta edad tienen una mayor variación en el pulso cardíaco cuando ven la silueta del halcón.

El comportamiento innato se desarrolla con un mínimo de experiencia previa y se manifiesta la primera vez que un organismo se enfrenta a un estímulo. Suele ser estereotipado, rígido y predecible y carece de un proceso de retroalimentación externo. Los comportamientos fijos o estereotipados son iniciados por estímulos externos, llamados estímulos señal. Todos los comportamientos dependen de los genes del organismo y de la interacción de sus productos con el ambiente.

### Sociobiología

La sociobiología consiste en aplicar la teoría de la evolución al comportamiento social de los animales y del hombre. Ha constituido uno de los más interesantes y polémicos desafíos de la ciencia biológica del siglo XX. Especialmente cuando proporcionó los fundamentos para el estudio de la genética y los orígenes evolutivos de la conducta, no solo de los animales sino de la especie humana.

“La sociobiología se define como el estudio sistemático de la base biológica de todo comportamiento social. En el presente, se enfoca sobre las sociedades animales, sus estructuras poblacionales, castas, y comunicación, junto con toda la fisiología que destaca las adaptaciones sociales. Pero la disciplina está también relacionada con el comportamiento social de los primeros hombres y los rasgos adaptativos de organización en las más primitivas sociedades humanas contemporáneas” (Wilson, 1978: 327 - 346).

La mayoría de los sociobiólogos consideran que las aptitudes de comportamiento de los animales y del hombre son resultado de sus potencialidades genéticas. Para ellos, los genes no predeterminan sino que predisponen el desarrollo de capacidades comportamentales que se activarán en el curso del desarrollo epigenético, o sea, como resultado de las experiencias o aprendizaje del individuo.

La sociobiología representa el intento más reciente y ambicioso de penetrar en las intrincadas modalidades de la conducta social animal, en términos de la evolución Darwiniana.

Según Darwin, todo rasgo heredable, físico o conductual, anatómico o funcional se mantienen en la especie si aumentan sus probabilidades de supervivencia, pues quienes lo poseen sobreviven y se reproducen

con mayor facilidad que aquellos cuyos rasgos no incrementaran sus probabilidades de sobrevivir. Estos rasgos no competentes terminan desapareciendo con el paso del tiempo en las especies, ya que las criaturas que los heredaran no pueden sobrevivir para transmitir sus genes a la descendencia. De esta manera, la selección natural favorecería a los individuos con ciertos caracteres genéticos, que se constituyen en la base de las capacidades conductuales de las que depende la sobrevivencia.

Así, en la historia de la especie humana, lo que evoluciona es un cuerpo cambiante como una conducta eficaz. En la raíz de toda actividad humana se encontraría el impulso (reflejo/ instinto /necesidad) que garantiza la eficacia de la transmisión genética. El impulso que la sociobiología lo constituye como propuesta central de todo comportamiento, no es más que una estrategia que procura maximizar el éxito en la preservación de la propia progenie. No es la altruista preservación de la especie, sino el egoísmo individual del éxito reproductivo lo que en última instancia explicaría toda actividad práctica, expresiva o cooperativa.

Pero a diferencia de los planteamientos de Darwin, para la Sociobiología no es a nivel de los individuos donde está la clave del desafío, por potenciar la reproducción ampliada de la propia progenie, sino en la ferocidad misma de los propios genes por garantizarse su sobrevivencia. Sobre estas bases, la meta general de la sociobiología ha sido la de poder predecir las características de la organización social a partir del conocimiento que la demografía, y la ecología producen, sobre los condicionamientos del comportamiento impuestos por la inercia genética y la presión ambiental.

Para la sociobiología, la codificación genética brinda una gama de posibilidades dentro de las que la experiencia y las circunstancias ecológicas pueden imprimir una importante variación en la conducta social al modo de una graduación del comportamiento. En palabras del zoólogo Edward Wilson, principal exponente de esta disciplina:

“Es hipótesis útil de trabajo e1 suponer, que en cada caso, la graduación es adaptativa, significando que está genéticamente programada para proporcionar al individuo una respuesta particular apropiada, con mayor o menor precisión, a su situación en cualquier momento. En otras palabras, toda la escala y no puntos aislados de la misma, es el rasgo de base genética que ha sido fijado por la selección natural” (1978: 327 - 346).

La selección natural se instituye así, para los sociobiólogos, en las instancias modeladora de toda clase de rasgos en los individuos, tanto egoístas como altruistas.

En la lucha por la sobrevivencia genética, entonces, una proporción de genes favorece la prolongación de la supervivencia de organismo



individual, mientras que la otra favorece actitudes altruistas de alianza, cooperación, sacrificio y unidad de la progenie.

Un gran número de comportamientos se relacionan con el aprendizaje, proceso en el que las respuestas del organismo se modifican como resultado de la experiencia. Los organismos con cerebros simples presentan comportamientos estereotipados. Los que tienen cerebros complejos y ciclos de vida prolongados, en cambio, desarrollan un repertorio de comportamientos que depende de la experiencia del individuo.

La habituación es una de las formas más simples de aprendizaje; consiste en aprender a ignorar un estímulo repetido. En la habituación, un organismo reduce o suprime la respuesta a un estímulo persistente, no por fatiga muscular, sino debido a un aprendizaje. La habituación tiene un significado adaptativo importante, porque ciertas respuestas que en un principio son útiles pueden dejar de serlo y pueden convertirse en un consumo innecesario de tiempo y energía (Curtis, Barnes, Schnek y Massarini, 2008).

La asociación es un tipo de aprendizaje más complejo, en el que un estímulo llega a conectarse, por medio de la experiencia, con otro estímulo en principio no relacionado. En el condicionamiento clásico, el animal relaciona un estímulo incondicionado con un estímulo condicionado y produce una respuesta (respuesta condicionada). El condicionamiento operante, también llamado aprendizaje por ensayo y error, ocurre cuando un organismo asocia una actividad particular con un castigo o un premio. Este aprendizaje es común en ambientes naturales.

El fenómeno de impronta o troquelado es un tipo de aprendizaje asociativo, íntimamente relacionado con el reconocimiento parental y de los miembros de la propia especie y su distinción con respecto a individuos de otras especies. Esta capacidad es de importancia vital para el éxito reproductivo de muchas especies animales. También constituye un mecanismo vinculado al reconocimiento de la pareja y contribuye a mantener la identidad de las especies.

El aprendizaje social ocurre cuando la presencia de un animal puede influir en forma significativa el conocimiento adquirido por otro. Los animales que viven en grupos pueden beneficiarse “copiando” comportamientos que otros miembros del grupo adquirieron a través de un proceso de ensayo y error.

Las interacciones entre animales que viven en sociedades estructuradas es uno de los comportamientos que se están estudiando con más interés. Una sociedad es un grupo de individuos de la misma especie, que viven juntos de manera organizada, en dependencia mutua y con división de los recursos y el trabajo.

Aunque es común usar el término “sociedad” para referirse a ciertas interacciones animales, es importante no perder de vista que el comportamiento “social” en poblaciones naturales de linajes tan diversos como insectos, mamíferos marinos o primates no es homologable al comportamiento social humano. Los comportamientos sociales se clasifican en egoístas, cooperativos y altruistas, pero estos términos no implican intencionalidad por parte de los animales.

En las especies solitarias, la madre abandona el nido para siempre luego de proveer alimento a su progenie. En las especies presociales, la madre regresa para alimentar a su progenie durante cierto tiempo y el nido puede ser usado por la siguiente generación. En los insectos “verdaderamente sociales” existe una división del trabajo y los individuos cooperan en el cuidado de la prole.

En muchas especies de aves y mamíferos existen jerarquías de dominancia que se mantienen como parte de la existencia de patrones de comportamiento específicos de cada especie. La pertenencia a una jerarquía determinada establece la prioridad del acceso a los recursos de cada individuo e influye fuertemente en su éxito reproductivo relativo (Curtis y otros, 2008).

Una posible explicación del surgimiento de estructuras sociales complejas es que la vida en grupos trae beneficios: reduce el riesgo de depredación y la incertidumbre de la obtención de alimento. La vida social también puede tener desventajas: aumento de competencia por recursos y mayor probabilidad de contraer enfermedades contagiosas.

Muchos vertebrados habitan una misma área durante toda su vida y con frecuencia la defienden contra individuos de la misma especie o de especies emparentadas que utilizan los mismos recursos. Estas áreas se conocen como territorios y el comportamiento de defensa de un área se conoce como territorialidad (Curtis y otros, 2008).

### **Introducción al comportamiento humano**

La psicología es la ciencia del comportamiento. Los conductistas fueron, desde principios del siglo XX, los primeros en situar el comportamiento en el centro de la psicología científica. Antes de ellos lo había hecho Aristóteles, aunque en un contexto epistemológico muy distinto. Para Aristóteles la indagación psicológica trata sobre los actos de los seres vivos. Lo que precisamente han estudiado siempre los zoólogos y biólogos interesados en la vida de los animales. Los primeros intentos

de la psicología experimental introspeccionista, influidos por la tradición cartesiana, escindieron, en dos actos comunicables: el movimiento y la conciencia. De un lado, los movimientos físicos y orgánicos de la estimulación, las respuestas externas, cuantitativas, empírica, públicamente observables y físicamente manipulables. De otro, los contenidos y procesos de conciencia, internos, inextensos, cualitativos, accesibles tan sólo a la introspección del propio sujeto.

Todo comportamiento es, sin duda, un proceso físico. Pero no todo proceso físico es comportamiento. Lo son aquellos que significan una respuesta del ser vivo al ambiente en que vive. El comportamiento no es una serie de movimientos sin sentido regido por la legalidad física, ni unos contenidos de conciencia de los que la ciencia experimental tenga que prescindir, ni ambas cosas conjuntamente o por separado. El comportamiento es un proceso estrictamente físico, registrable y verificable, que consiste, precisamente, en ser la actividad por la que un ser vivo mantiene y desarrolla su vida en relación con su ambiente, respondiendo a él y modificándolo. El comportamiento rabioso, por ejemplo, no es sin más un deseo de venganza o de ataque. Como detalla Aristóteles, no es el fenómeno psicológico de la ira, sino su significación. El comportamiento rabioso real, que efectivamente significa eso, es un proceso físicamente registrable consistente en ciertos cambios orgánicos y ciertas relaciones con una situación ambiental que la ciencia ha de ir determinando empírica y experimentalmente. Ese proceso consistía para Aristóteles en el comportamiento de la sangre en torno al corazón. Y como todo comportamiento real no es sólo un puro movimiento físico, ni una pura significación comprensible, sino un movimiento físico significativo. En el comportamiento se dan, a la vez, y en muy distinta proporción según las especies, la comprensibilidad de la acción y la legalidad de los procesos psico-orgánicos por los que se realiza (Chauchard, 1961).

El desarrollo y evolución del comportamiento animal lo vemos representado en el hombre con su grandiosa corteza prefrontal que lo posibilita de todo acto, elección, planificación y le permite hacer frente a situaciones nuevas de manera adaptada e inteligente a partir de la evocación de experiencias pasadas.

La corteza prefrontal está involucrada en la planificación de los comportamientos cognitivamente complejos, en la expresión de la personalidad, en los procesos de toma de decisiones y en la adecuación del comportamiento social en cada momento. Se considera que la actividad fundamental de esta región cerebral es la coordinación de pensamientos y acciones de acuerdo con metas internas. El término psicológico más utilizado para referirse a las funciones desempeñadas por la corteza pre-

frontal es función ejecutiva. Este término hace referencia a la capacidad para establecer distinciones entre pensamientos conflictivos, realizar juicios acerca del bien y del mal, predecir las consecuencias futuras de actividades actuales, trabajar conforme a metas determinadas de antemano, realizar predicciones de resultados, creación de expectativas y control social. Además, otorga la capacidad para inhibir comportamientos instintivos que, de no ser suprimidos, podrían desembocar en resultados socialmente inaceptables (Kandel, 1996).

La corteza prefrontal está fuertemente interconectada con gran parte del cerebro. Se encuentran abundantes conexiones con otras regiones corticales y subcorticales. La corteza prefrontal dorsal está especialmente interconectada con regiones cerebrales implicadas en procesos como la atención, la cognición y la acción, mientras que la corteza prefrontal ventral se interconecta con regiones implicadas en la emoción. La corteza prefrontal también recibe información de los sistemas de arousal del tronco del encéfalo, y su función es particularmente dependiente del ambiente neuroquímico. Así, existe una coordinación entre el grado de arousal o activación general, y el estado mental (Miller, Freedman, Wallis, 2002).

### **Conclusión**

Durante la mayor parte de la historia humana, el hombre se ha considerado a sí mismo como un ser superior completamente distinto de los animales. Pero si consideramos los aportes Charles Darwin, quien sugirió que a lo largo de la evolución hemos mantenido lazos de sangre con otras especies. En la actualidad, un siglo después, esta relación es admitida por muchos pensadores; sin embargo, la humanidad es muy lenta en la aceptación de todas sus implicaciones. Hay todavía una fuerte tendencia a creer que el comportamiento animal es invariablemente bruto e irracional, que el comportamiento humano es invariablemente inteligente e instruido, y que entre los dos se extiende un abismo infranqueable. Al hombre le cuesta aceptar que es un animal, distinto de los demás animales sólo en cuestiones de grado y no de una manera absoluta, y que esto es tan cierto en lo que respecta a la conducta como en todo lo demás.

San Luis, 11 de Octubre de 2011.

## Referencias Bibliográficas

- Canty, N. y Gould, J. (1995). The Hawk/Goose experiment; sources of variability. *Anim. Behav.* 50, 1091-1095.
- Carranza, J. (1994). *Etología. Introducción a la Ciencia del Comportamiento*. Madrid: Universidad de Extremadura.
- Curtis, H.; Barnes, N.S.; Schnek, A.; Massarini, A. (2008). *Biología*. Editorial Médica Panamericana.
- Chauchard, P. (1961) *Compendio de Biología Humana*. Eudeba.
- Darwin, C. (1859/1958). *On the Origin of Species*. Nueva York: Mentor.
- Darwin, C. (1868). *The Variation of Plants and Animals under Domestication*. Vol. 1 y 2. Londres: John Murray.
- Darwin, C. (1871). *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. Nueva York: Modern Library.
- Darwin, C. (1871). *El origen del hombre*. Barcelona.
- Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. Barcelona.
- Eibl-Eibesfeldt, I. y Kramer, S. (1958). Ethology, the comparative study of animal behavior. *Q. Rev Biol.* 33, 181-211.
- Herrick, C. J. (1910). The evolution of intelligence and its organs. *Science*. 31, 7-18.
- Herrick, F. H. (1908). The relation of instinct to intelligence in birds. *Science*. 27, 847-850.
- Huxley, T. H. (1874/1901). On the hypothesis that animals are automata y its history. En *Collected Essays, Vol. 1. Methods and Results: Essays* (pp. 218). Londres: Macmillan.
- Kandel, E. R. (1996). *Neurociencia y Conducta*. Prentice Hall.
- Lorenz, K. Z. (1939). Vergleichende Verhaltensforschung. *Zool. Anz., Suppl.* 12, 69-109.
- Lorenz, K. Z. (1965). *Evolution and Modification of Behavior*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lorenz, K. Z. (1981). *The Foundations of Ethology*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Miller, E. K.; Freedman, D. J. y Wallis, J. D. (2002). The prefrontal cortex: categories, concepts and cognition. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 357 (1424), pp. 1123-36.

## fundamentos en humanidades

Schroeder, C. (1914). Thinking animals. *Nature* (Londres) 94, 426-427.

Skinner, B. F. (1958). *Behavior of Organisms*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.

Tinbergen, N. (1948). Social releasers and the experimental method required for their study. *Wilson Bull.* 60, 6-52.

Tinbergen, N. (1951). *The Study of Instinct*. Nueva York: Oxford University Press.

Watson, J. B. (1930). *Behaviorism*. Nueva York: W. W. Norton.

Whitman, C. O. (1889). *Animal Behavior. Biol. Lec. Marine Biological Laboratory*. Woods Hole, MA.

Wilson, E. (1978). *Ecología, evolución y biología de poblaciones*. Ediciones Omega.

**Fundamentos en Humanidades**  
**Universidad Nacional de San Luis – Argentina**  
*Año XII – Número II (24/2011) 103/123 pp.*

# Ciclo menstrual: sintomatología y regularidad del estilo de vida diario

**Menstrual cycle: symptomatology and regularity of everyday lifestyle**

**Laura Zanin**

Universidad Nacional de San Luis  
lzanin@unsl.edu.ar

**Amelia Paez**

Universidad Nacional de San Luis

**Cristian Correa**

Universidad Nacional de San Luis

**Miguel De Bortoli**

Universidad Nacional de San Luis

(Recibido: 29/03/12 – Aceptado: 27/07/12)

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue investigar la distribución de síntomas psicológicos y físicos a lo largo del ciclo menstrual, evaluar las posibles variaciones del estilo de vida diario y su relación con la sintomatología. Se trabajó con una muestra intencional no clínica de 46 mujeres de entre 17 y 31 años (media: 21,93; DE: 2,98) estudiantes de la Universidad Nacional de San Luis. Se evaluó la sintomatología con el Calendario de Síntomas Diarios (Frackiewicz y Shiovitz, 2001) y la regularidad de actividades con el SRM-5 de Monk, Frank, Potts y Kupfer (2002). Los síntomas físicos y psicológicos, se distribuyeron en forma diferencial en las distintas fases del ciclo y se presentaron con mayor intensidad durante la fase perimenstrual (3 días antes a 3 días después de la menstruación) y menstrual. Las

participantes presentaron una alta regularidad en su estilo de vida diario y las variaciones de los síntomas a lo largo del ciclo no se asociaron a los cambios en la regularidad del estilo de vida. Se infiere que los síntomas inherentes al ciclo no afectarían el desempeño habitual, posiblemente porque aquellos no fueron intensos ni presentaron una connotación patológica, por lo que serían síntomas propios de la ciclicidad normal femenina.

### **Abstract**

The aim of this work has been to explore the distribution of the psychological and physical symptoms along the menstrual cycle, to assess the possible variations in everyday lifestyle, and their relationship with the symptoms. The study was performed on a non-clinical sample of intentionally selected 46 women between the ages of 17 and 31 (mean: 21.93; SD: 2.98) who were students at the National University of San Luis. The symptoms were analyzed by using the Daily Symptom Calendar (Frackiewicz & Shiovitz, 2001), and the regularity of activities was measured with the SRM-5 by Monk, Frank, Potts & Kupfer (2002). Physical and psychological symptoms were distributed differently according to the phase of the cycle, and more intensely in perimenstrual (from 3 days before menstruation to 3 days after it), and menstrual phases. The participants presented a high regularity in their lifestyles, and the variations of the symptoms along the cycle were not associated with changes in the regularity of women's lifestyle. Hence, the typical symptoms of the cycle would not affect habitual activities, possibly because they are neither intense enough, nor associated with physical disorders. Therefore, we assume that these symptoms are characteristic of normal female cyclicity.

### **Palabras claves**

ciclo menstrual - síntomas - regularidad del estilo de vida diario

### **Key words**

menstrual cycle - symptoms - regularity in daily lifestyle

### **Introducción**

El ciclo menstrual es un indicador sensible de la salud femenina que tiene una duración clásica de 28 días -aproximadamente en un 40% de las mujeres-, en un 35% los ciclos son más largos o más cortos y en un 15% son irregulares o variables (Escobar y otros, 2010).



Independientemente de las diferencias individuales, el ciclo menstrual es parte de la vida de la mujer aproximadamente a lo largo de 35 a 40 años. Un número elevado de ellas, desde la menarca a la menopausia, relatan diversos síntomas físicos y emocionales, relacionados principalmente con etapas perimenstruales, que aislados o en forma conjunta constituyen el denominado Síndrome Premenstrual (SPM). Dado el impacto que la intensidad de estos síntomas puede tener en el desempeño de la mujer en el seno de la familia, las ocupaciones diarias y la vida social, es preciso ahondar en el estudio, la descripción, y la comprensión de los síntomas asociados al ciclo menstrual.

En la actualidad, teniendo en cuenta un contexto posmoderno altamente competitivo, los diversos síntomas asociados al ciclo menstrual pueden llegar a interferir en los diferentes ámbitos de la vida disminuyendo el bienestar físico, cognitivo y emocional trayendo aparejado un menor rendimiento en diversas áreas.

A lo largo del ciclo menstrual, un número importante de mujeres experimentan cambios en el estilo de vida diario (consumo de alimentos, ciclo sueño-vigilia, apetencia sexual, etc.). Estos cambios están relacionados con factores fisiológicos, psicológicos, culturales y sociales.

La búsqueda de relaciones entre los cambios cognitivos, emocionales y conductuales durante el ciclo menstrual, posibilita vincular dos fenómenos coincidentes a nivel temporal, los cambios hormonales y las modificaciones emocionales y conductuales que se dan en este período.

El objetivo del presente trabajo consistió en explorar por un lado la distribución de síntomas psicológicos y físicos a lo largo del ciclo menstrual, y por otro, evaluar las posibles variaciones del estilo de vida diario y su relación con la sintomatología.

### **Fisiología del ciclo menstrual**

Los años fértiles normales de la mujer se caracterizan por variaciones rítmicas mensuales de la secreción de hormonas femeninas y por las correspondientes modificaciones histológicas de los ovarios y otros órganos sexuales. Durante el ciclo menstrual maduran los gametos femeninos (ovocitos) y se producen una serie de cambios dirigidos al establecimiento de un posible embarazo. El inicio del ciclo se define como el primer día de la menstruación y el fin del ciclo es el día anterior al inicio de la siguiente menstruación. La duración media es de 28 días, aunque las variaciones

individuales son comunes (Mendes y Pinto, 2000; Ince, Yucel y Özyildirim, 2004; Escobar y otros, 2010).

El ciclo menstrual se caracteriza por un patrón recurrente de niveles hormonales variables, la producción hormonal ovárica está regulada por el hipotálamo y la glándula hipófisis, además de recibir influencias de la corteza cerebral y del sistema límbico. Entre las hormonas que participan en el sistema de retroalimentación extremadamente complejo que regula el ciclo menstrual se incluyen: esteroides sexuales (estrógenos y progesterona), gonadotrofinas hipofisarias (folículo estimulante -FSH- y luteinizante -LH-) y la hormona hipotalámica liberadora de gonadotrofina (GnRH).

Los niveles de GnRH, FSH y LH comienzan a elevarse entre los 9 y 12 años cuando la mujer entra en la pubertad, período durante el cual comienzan a darse cambios hormonales rítmicos en la secreción de las hormonas femeninas. Este patrón rítmico recibe el nombre de ciclo sexual mensual humano o de forma menos precisa pero más usada, ciclo menstrual (Guyton y Hall 2006; Curtis, Barnes, Schnek y Flores 2006).

La duración del ciclo menstrual a lo largo de la vida va desde la pubertad hasta la menopausia, interrumpido únicamente por el embarazo, la lactancia o por patologías particulares. Su regularidad es sensible a factores tales como el estrés, problemas emocionales, intervenciones quirúrgicas, enfermedades (epilepsia, síndrome de poliquistosis ovárica, hiperprolactinemia) y terapias con corticoides, radiante o farmacológicas entre otros (Joffe y Hayes, 2008; Espina, Fuenzalida y Urritia, 2005).

El ciclo menstrual femenino tiene como significado biológico, por un lado, la maduración y liberación de un óvulo cada mes, de manera que en estas condiciones puede crecer un solo embrión cada vez; y por otro lado, la preparación del endometrio para que pueda implantarse en él un blastocisto en el momento adecuado (Pocock y Richards, 2005).

Los concomitantes cambios cíclicos en ovario y útero permiten establecer el ciclo ovárico y el ciclo uterino o endometrial.

### Ciclo ovárico

Está relacionado con la maduración y liberación del ovocito maduro de los ovarios. Durante la infancia, la niña tiene ovocitos inmaduros en estructuras denominadas folículos primarios (alrededor de cuatrocientos mil). Cuando comienza la pubertad, la acción de la hormona FSH promueve el crecimiento de 6 a 12 folículos durante los primeros días después de iniciada la menstruación (Guyton y Hall, 2006).

El ciclo ovárico se divide en: fase folicular (preovulatoria), que comprende desde el primer día del ciclo con el inicio del sangrado hasta la ovulación; y fase lútea (posovulatoria), desde la ovulación hasta el primer día del siguiente sangrado (Escobar y otros, 2010).

1- La fase folicular dura de 10 a 14 días, desde el primer día de la menstruación. Durante esta fase en células de la corteza ovárica se produce la maduración de folículos primarios a secundarios, para finalizar con la formación del folículo maduro (de Graaf), que estallará liberando al ovocito en la ovulación. Esta etapa es fundamentalmente promovida por la hormona FSH que además activa la síntesis de estrógenos. El folículo ovárico segrega estrógenos, entre otros compuestos (López-Mato, Illa, Bouldosa, Márquez y Vieitez, 2000).

En la fase folicular, proliferan las células granulosas y por fuera de éstas se forma una capa de células fusiformes llamada teca. La capa granulosa secreta líquido folicular, que contiene grandes concentraciones de estrógenos, con el cual se forma un antro. Con la intervención de los estrógenos secretados hacia el interior del folículo y la estimulación de la LH, las células granulosas proliferan hasta formar el folículo vesicular el cual seguirá creciendo con mucha rapidez. Antes de la ovulación, un folículo en particular -por un proceso de selección- continua creciendo más que los otros y el resto involuciona (Mc Phee y Ganong, 2007). Excepcionalmente, algunas mujeres maduran más de un folículo, liberando luego más de un ovocito al exterior ovárico.

2- La ovulación es el proceso por el cual el folículo maduro se rompe liberando el ovocito hacia las trompas. Se desencadena por el pico de LH, consecuencia del aumento de los estrógenos a nivel hipofisario, los que estimulan la secreción de LH sólo en esos días. Luego cae la producción de estrógenos y predominan las concentraciones de progesterona por estimulación de su síntesis, iniciando la luteinización del folículo con la consecuente formación del cuerpo amarillo (Lopez-Mato y otros, 2000).

3- La fase lútea comienza unas horas después de haber sido expulsado el ovocito del folículo maduro, mientras las células remanentes de la granulosa y de la teca sufren una transformación morfológica rápida que constituirá el cuerpo lúteo o amarillo en el ovario. El cuerpo lúteo secreta progesterona y una menor cantidad de estrógenos. Bajo la influencia de ambas hormonas, pero sobre todo de la progesterona, el endometrio comienza su fase secretora, que es indispensable en la preparación del útero para la implantación en caso de que el ovocito sea fecundado. La LH tiene a su cargo el mantenimiento del cuerpo

lúteo durante esta etapa del ciclo. Si no hay implantación el cuerpo lúteo degenera en unos cuantos días a cuerpo albicans conforme disminuyen las concentraciones hormonales, esto lleva a desencadenar una nueva menstruación al desprenderse el endometrio del útero. Si ocurre fecundación e implantación, el cuerpo lúteo se mantiene y continúa secretando progesterona y estrógenos (Roos y Pawlina, 2007; Guyton y Hall, 2006).

## **Ciclo Endometrial**

El ciclo endometrial es paralelo al ciclo ovárico y comprende tres etapas: 1- proliferación del endometrio, 2- cambios secretorios y 3- descamación del mismo o menstruación (Roos y Pawlina, 2007).

- 1- Durante la fase proliferativa, bajo la acción de los estrógenos se produce la proliferación de células epiteliales en el endometrio. La superficie epitelial se incrementa entre los tres y siete días después de iniciada la menstruación e irá aumentando su espesor, el cual al momento de la ovulación será de 3 a 4 mm. Las glándulas endometriales, en especial en la región cervical, secretan un moco delgado, que se alinea por sí mismo formando conductos que ayudan a guiar a los espermatozoides en la dirección apropiada hacia las trompas.
- 2- En la fase secretoria, luego de la ovulación, el cuerpo amarillo secreta concentraciones elevadas de progesterona y algo menores de estrógenos. Los estrógenos sólo producen una ligera proliferación celular adicional del endometrio, en tanto que la progesterona actúa sobre células secretoras del endometrio que acumulan elementos nutritivos. El riego sanguíneo del endometrio también aumenta y al final de esta fase, la capa endometrial tiene un espesor de 5 a 6 mm. El significado biológico de esta fase es brindar al posible embrión las condiciones necesarias para la implantación y un desarrollo apropiado (Mc Phee y Ganong, 2007).
- 3- La menstruación se produce por falta de implantación y una brusca disminución de los niveles de estrógeno y progesterona al término del ciclo ovárico mensual. Sin la estimulación de estas hormonas el endometrio involuciona hasta el 65% aproximadamente de su espesor. En las 48 horas posteriores al inicio de la menstruación, el endometrio habrá quedado totalmente descamado. Durante la menstruación normal se pierden aproximadamente 34 ml de sangre y unos 35 ml de líquido seroso (Guyton y Hall, 2006).

## Sintomatología asociada al ciclo menstrual

Las afecciones a lo largo del ciclo menstrual suelen ser un motivo de preocupación y una causa más o menos frecuente de consulta médica o psicológica.

La primera descripción de un conjunto de cambios de humor y comportamiento asociados a la fase lútea, fue realizada en 1931 por Robert Frank. A este ginecólogo se le acredita habitualmente el primer relato clínicamente moderno de los síntomas premenstruales (Bocchino, 2004).

Desde los estudios de Frank (1931) a la actualidad, se ha acumulado una gran cantidad de evidencias científicas sobre las afecciones a lo largo del ciclo menstrual. Esta serie de síntomas y signos fueron finalmente agrupados constituyendo categorías nosológicas descriptas en la CIE-10 (OMS, 1992) y el DSM-IV (APA, 1994) como Síndrome Premenstrual (SPM) y cuando los síntomas son intensos, Trastorno Disfórico Premenstrual (TDPM).

Las ciencias médicas consideran a la menstruación como el proceso de descamación periódica del endometrio característica de los mamíferos, con cambios hormonales cíclicos que afectan a todo el organismo de la mujer y no sólo al endometrio. Por ende, hay variaciones normales en la conducta, humor, peso, apetito, libido y temperatura corporal tanto en la fase folicular como en la luteínica del ciclo (López-Mato y otros, 2000).

En general, los síntomas que presentan alrededor del 80% de las mujeres en edad reproductiva están asociados al periodo premenstrual. Sin embargo, cuando estos síntomas no afectan áreas del desempeño habitual de la mujer, no son considerados como una entidad patológica. La sintomatología perimenstrual incluye sobre todo síntomas somáticos, como tensión mamaria, distensión abdominal, retención hídrica generalizada discreta, estreñimiento o diarreas, dolor de cabeza y síntomas psicológicos como leves variaciones del estado de ánimo, tensión e inquietud (Bocchino, 2003; Bocchino, 2004).

Estudios sobre la etiología de los síntomas asociados al ciclo evidencian una multiplicidad de factores involucrados: factores genéticos, causas ováricas o uterinas, alteraciones hormonales y de neurotransmisores, distrés y trastornos de la conducta alimentaria, entre otros (Ortiz y De la Espriella, 2004; Rodrigues y De Oliveira, 2006; Escobar y otros, 2010).

Al presente, se acepta que la etiología de estos síntomas no es totalmente conocida, pero existe consenso en la interrelación de factores psicosociales y biológicos, entre los que se estudian las variaciones hormonales y los cambios en determinados neurotransmisores (Parry y

Rausch, 1995; Bocchino, 2004). En la etiopatogenia de las alteraciones asociadas al ciclo menstrual parecen adquirir cada vez mayor importancia el papel de la serotonina como factor modulador (y así lo atestigua el beneficio observado con el uso de inhibidores de la recaptación de la serotonina –ISRS–) y ciertas enzimas mediadoras en la síntesis de los esteroides (López-Mato y otros, 2000, Escobar y otros, 2010).

### **Ciclo menstrual, estado de ánimo y hormonas**

A nivel de SNC los esteroides sexuales producen distintos efectos, los estrógenos poseen una actividad neuromoduladora, mediante receptores que se encuentran localizados en diversas estructuras nerviosas, y además pueden modificar la concentración de neurotransmisores por distintos mecanismos. Por un lado, producen un aumento en la síntesis de catecolaminas, afectando su metabolismo mediante el incremento de la tasa de degradación de la monoamino oxidasa (MAO), enzima relacionada con el catabolismo de la noradrenalina, dopamina y serotonina, neurotransmisores involucrados en la estabilización del estado de ánimo. Por otro lado, los estrógenos al incrementar la liberación sanguínea de triptófano, favorecen la síntesis de serotonina, neurotransmisor relacionado con la depresión (Vieitez, López Mato, Boullosa, Illa, Márquez y Pérez, 2000).

La progesterona, hormona predominante en la fase luteínica, en elevadas concentraciones sanguíneas produce mareos, somnolencia y efectos sedantes. Además, disminuye los niveles de excitabilidad neuronal. A la inversa de los estrógenos, posee una acción estimulante de la MAO, incrementando de esta forma la degradación de las aminas endógenas, cuyos niveles plasmáticos disminuidos se asocian al estado de ánimo deprimido, anhedonia, apatía y fatiga (Vieitez y otros, 2000).

En el estudio realizado por Protopopescu y otros (2005), se muestran las áreas cerebrales que son afectadas a lo largo del ciclo menstrual. Estas áreas exhiben una actividad que depende del día del ciclo en el que se encuentre la mujer. Este resultado provee una base para poder comprender el cambio de comportamiento emocional que experimentan las mujeres durante y antes de la menstruación. Se obtuvieron imágenes de resonancia magnética nuclear, de la actividad del córtex orbitofrontal, en mujeres sin alteraciones menstruales. Se hallaron cambios en el metabolismo cerebral durante un periodo de uno a cinco días antes de la menstruación, las mujeres mostraron una actividad mayor en la parte central del área cerebral orbitofrontal y menor en las áreas laterales. Luego

el patrón se equilibraba con más actividad en las laterales y menos en la parte central. Las mujeres afirmaban no experimentar ningún trastorno o sentimiento especial a lo largo del mes. Para explicar esto, los investigadores han tenido en cuenta la naturaleza de esta región cerebral y especulan que este cambio en la actividad tiene un propósito modulante. La habilidad que tiene el cerebro de trasladar la actividad de una región a otra podría reflejar la compensación ante el cambio hormonal y favorecer la estabilidad emocional, aunque el organismo esté bajo la influencia de un “subidón” hormonal.

### Metodología

Se trabajó con una muestra intencional no clínica de 46 mujeres con un rango de edad comprendido entre 17 y 31 años, estudiantes de distintas facultades de la Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina. La participación fue voluntaria y el consentimiento informado de manera escrita.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: 1- mujeres que hayan registrado episodios de pérdida del conocimiento, traumatismo de cráneo o enfermedades del sistema nervioso; 2- mujeres con alteraciones del metabolismo en general y enfermedades crónicas; 3- mujeres con antecedentes de trastornos del estado de ánimo o que reciban terapia psicofarmacológica u hormonal; 4 - mujeres con ciclos irregulares o con menopausia precoz. En base al BDI-II, se excluyeron de la muestra las que tuvieron un puntaje mayor a 29.

### Instrumentos

1- Entrevista estructurada de datos personales.

2- Escala de ritmo social-5 (SMR-5) de Monk y otros (2002). Breve instrumento autoaplicable que cuantifica la regularidad del estilo de vida diario. Consta de cinco ítems: (1) Levantarse de la cama, (2) El primer contacto con otra persona (en persona o por teléfono), (3) Comienzo del trabajo, estudios, quehaceres domésticos, cuidado de la familia o niños, otras actividades (4) Cena, (5) Irse a dormir. Conforman casilleros en los cuales se coloca, de acuerdo al día de la semana y la fecha, el horario en el que realiza la actividad como así también si la actividad no fue realizada.

De la aplicación de este instrumento se obtienen dos índices principales: el Índice de Regularidad de Actividades (IRA) y el Puntaje Total de Actividades (ETA) (Schmitt, Zanetti, Koplin, Guarienti, Mayer y Hidalgo, 2009), ambos índices se calculan considerando un algoritmo creado para tal fin (ver Anexo).

Si la hora en que acontece una actividad varía en diferentes días dentro de un intervalo de  $\pm 45$  minutos, es considerada muy regular (un “hit”) dentro de ese día y se puntuará alto. La regularidad del ritmo social es definida por el número de actividades que tienen tres o más “hits” en una semana.

El IRA oscila entre 0 y 7, donde los puntajes superiores indican una mayor regularidad en las actividades realizadas durante un determinado periodo.

3- Calendario de Síntomas Diarios para el Monitoreo de Síntomas del Síndrome Premenstrual (Frackiewicz y Shiovitz, 2001). Instrumento de recolección de datos utilizado para monitorear los síntomas que ocurren durante el ciclo menstrual día por día desde el primer día del ciclo hasta el final del mismo. Evalúa los síntomas según sean leves, moderados o graves, o sin síntomas.

4- Inventario de depresión de Beck II (BDI-II). Se utilizó la versión adaptada a la población argentina por Brenlla y Rodríguez (2006) del BDI-II de Beck, Steer y Brown (2006), para evaluar la intensidad de los síntomas depresivos. Se trata de un cuestionario autoaplicado de 21 ítems que se puntúan sobre una escala Likert de 4 opciones (0 a 3); la puntuación total varía de 0 a 63. Los puntos de corte utilizados para graduar la intensidad de los síntomas depresivos son los siguientes: 0-13 puntos: no depresión; 14-19 puntos: depresión leve; 20-28 puntos: depresión moderada, y 29-63 puntos: depresión severa.

### **Procedimiento**

A fin de que consignaran la sintomatología y las actividades cotidianas, se entregó el calendario de síntomas diarios para el monitoreo de síntomas del Síndrome Premenstrual y la Escala de Ritmo Social – 5. El registro de síntomas y actividades diarias se realizó durante  $28 \pm 3$  días en la muestra total, comenzando desde el 1er día de sangrado hasta el día anterior al próximo sangrado menstrual.

El ciclo fue dividido para el estudio en cinco etapas: fase 1 (día 1 al 7), fase 2 (día 8 al 14), fase 3 (día 15 al 21); fase 4 (día 22 al 28) y fase 5 perimenstrual (día 25 al 3). Esta división en etapas está basada en los principales acontecimientos del ciclo y el solapamiento de los días de la etapa 5 se realizó para considerar los cambios perimenstruales (desde 3 días antes hasta 3 días después de la menstruación).

Se utilizó la prueba U de Mann Withney para la comparación de medias. El ANOVA de medidas repetidas para comparar en las distintas fases del ciclo las variaciones en la intensidad de los síntomas (físicos y emocionales) y en la regularidad de las actividades diarias, los procedimientos pos-hoc fueron las pruebas de Bonferroni y de Friedman.



Para evaluar el grado de regularidad en las actividades realizadas a lo largo del ciclo menstrual, se calculó el IRA mensual y se clasificó a las participantes en tres grupos de acuerdo a los puntajes que obtuvieron: 1-regularidad baja (-1 DE), 2- regularidad intermedia (puntajes entre -1 DE y + 1 DE) y regularidad alta (+1 DE).

### Resultados

#### Análisis Descriptivo

La muestra de mujeres presentó una edad promedio de 21,93 años (DE=2,98) con un rango de 17 a 31 años.

Se constató que la duración del sangrado menstrual fue de entre 3 y 8 días (M= 5,28 días; DE= 1,25). La edad promedio de la menarca fue de 12,67 años (DE: 1,28).

En la tabla N° 1 se especifican los resultados correspondientes a los niveles de depresión presentados en la muestra.

**Tabla N° 1.** Niveles de depresión según el BDI- II.

Niveles de depresión	Frecuencia	Porcentaje
Sin depresión	40	87
Depresión Leve	4	8,7
Depresión Moderada	2	4,3

La cuantificación de la regularidad del estilo de vida diario, registrada durante 4 semanas mediante el SRM-5 arrojó un índice de actividad regular (IRA) expresado en la tabla N° 2.

## fundamentos en humanidades

**Tabla N° 2.** Datos descriptivos del Índice de actividad regular (IRA) en las fases del ciclo menstrual.

	N	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
<b>IRA fase1</b>	46	0,80	5,20	2,93	1,09
<b>IRA fase2</b>	46	0	5,60	2,92	1,19
<b>IRA fase3</b>	46	0,60	5,20	2,88	1,21
<b>IRA fase4</b>	46	0	4,40	2,66	1,10
<b>IRA fase5</b>	46	0	6,20	2,56	1,59

**Tabla N° 3.** Promedios del IRA, por actividad.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
<b>IRA actividad 1</b>	2,79	2,60	2,39	2,14	2,02
<b>IRA actividad 2</b>	2,75	2,51	2,11	2,26	2,25
<b>IRA actividad 3</b>	2,58	2,53	2,11	2,17	2,22
<b>IRA actividad 4</b>	3,58	3,25	3,34	3	2,58
<b>IRA actividad 5</b>	2,47	2,65	2,88	2,47	2,15

Actividades: 1-Levantarse de la cama, 2- El primer contacto con otra persona (en persona o por teléfono), 3- Comienzo del trabajo, estudios, quehaceres domésticos, cuidado de la familia o niños, otras actividades, 4- Cena y 5- Irse a dormir.

Analizando el IRA de las 5 Actividades (Tabla N°3), se puede apreciar la regularidad de cada una de ellas, en las diferentes fases especificadas, teniendo en cuenta que un puntaje más alto, cercano o igual a 7 indica mayor regularidad. El puntaje promedio del IRA para el total de la muestra fue de 2,85 (DE: 1,14). A partir de estos dos valores, se calculó para la muestra total el nivel de regularidad en las actividades diarias (Tabla N°4).

**Tabla N° 4.** Nivel de regularidad del estilo de vida diario de toda la muestra.

Regularidad	Frecuencia	Porcentaje
<b>Baja</b>	3	6,8
<b>Intermedia</b>	3	6,8
<b>Alta</b>	38	86,4

**Análisis inferencial**

En la tabla N° 5, se presentan las medias y desvíos estándar (entre paréntesis) de cada uno de los síntomas en las distintas fases del ciclo. También, se presentan las diferencias entre los promedios de síntomas en cada una de las fases.

**Tabla N° 5 a y b:** Prueba ANOVA. Medias y desvíos estándar de la sintomatología del ciclo menstrual en cada fase.

Síntomas Psico-lógicos	Fases					Diferencias entre fases									
	1	2	3	4	5	1≠2	1≠3	1≠4	1≠5	2≠3	2≠4	2≠5	3≠4	3≠5	4≠5
<b>Tristeza+</b>	11,15 (3,75)	9,70 (3,31)	9,41 (3,56)	9,78 (4,87)	10,59 (4,17)	*	**	*	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS
<b>Irritabilidad+</b>	11,41 (3,86)	9,50 (3,47)	9,48 (3,51)	9,96 (4,51)	11,09 (3,88)	**	**	**	NS	NS	NS	**	NS	**	**
<b>Ansiedad++</b>	12,20 (4,46)	11,02 (4,36)	10,30 (3,79)	10,37 (5,05)	11,37 (4,60)	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<b>Cólera+</b>	9,78 (3,60)	8,43 (3,08)	8,33 (2,66)	8,65 (3,69)	9,35 (3,47)	**	**	*	NS	NS	NS	**	NS	**	*
<b>Llanto+</b>	9,20 (2,77)	8,30 (2,10)	8,00 (2,30)	7,85 (2,69)	8,46 (2,74)	NS	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<b>Fatiga++</b>	12,80 (4,42)	11,52 (4,40)	9,96 (3,65)	10,30 (4,72)	11,74 (4,96)	NS	*	*	NS	*	NS	NS	NS	*	*

Síntomas Físicos	Fases					Diferencias entre fases									
	1	2	3	4	5	1≠2	1≠3	1≠4	1≠5	2≠3	2≠4	2≠5	3≠4	3≠5	4≠5
<b>Inflamación de pies y mano+</b>	8,83 (2,87)	7,80 (2,33)	7,78 (2,10)	7,78 (2,67)	8,48 (3,27)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
<b>Senos inflamados+</b>	10,30 (3,59)	7,57 (1,82)	8,33 (2,77)	10,39 (5,69)	11,48 (5,42)	**	**	NS	*	NS	**	**	*	**	NS
<b>Inflamación abdominal+</b>	13,63 (4,17)	8,41 (2,78)	8,87 (3,22)	10,24 (4,86)	13,83 (5,05)	**	**	**	NS	NS	*	**	NS	**	**
<b>Calambres en zona abdominal inferior+</b>	10,04 (3,71)	7,22 (1,42)	7,65 (2,05)	8,52 (3,79)	10,11 (4,63)	**	**	**	NS	NS	NS	**	NS	**	**
<b>Dolor generalizado+</b>	10,96 (3,84)	8,33 (2,89)	8,26 (2,63)	9,04 (3,58)	10,87 (4,84)	**	**	**	NS	NS	NS	**	NS	**	**
<b>Dolor de cintura+</b>	10,48 (4,09)	8,02 (2,61)	8,09 (2,75)	8,61 (3,76)	10,46 (4,70)	**	**	**	NS	NS	NS	**	NS	**	**
<b>Dolor de cabeza+</b>	12,09 (4,99)	11,22 (3,89)	9,84 (4,01)	9,47 (3,91)	10,69 (4,27)	NS	*	**	NS	*	**	NS	NS	NS	*
<b>Aumento del apetito+</b>	10,07 (3,53)	8,26 (2,62)	8,20 (2,36)	9,11 (4,88)	10,13 (5,08)	**	**	**	NS	NS	NS	**	NS	**	*

## fundamentos en humanidades

\* La diferencia de las medias es significativa al nivel ,05.

\*\* La diferencia de las medias es significativa al nivel ,01

+ Friedman

++ Bonferroni

En la tabla N° 6 se muestran las medias y desvíos estándar del IRA en las distintas fases del ciclo. No se hallaron variaciones significativas en los valores del índice en las distintas etapas.

**Tabla N° 6** Variaciones en el IRA a lo largo del ciclo menstrual.

	Fases					Diferencias entre fases									
	1	2	3	4	5	1#2	1#3	1#4	1#5	2#3	2#4	2#5	3#4	3#5	4#5
<b>IRA</b>	2,98 (1,06)	2,99 (1,12)	2,88 (1,21)	2,66 (1,10)	2,62 (1,56)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Finalmente, se realizaron correlaciones entre la regularidad del estilo de vida diario y la sintomatología a lo largo del ciclo menstrual, no encontrándose relaciones significativas entre estas variables (datos no mostrados).

## Discusión

A lo largo del ciclo menstrual se reportan cambios fisiológicos acompañados por cambios en el estado de ánimo (Kiesner y Pastore, 2010). Estos síntomas emocionales, comportamentales y somáticos se presentan días antes de la menstruación y generalmente disminuyen al final de la misma. Autores como Logue y Moos (1986) sugieren que dichos síntomas o desórdenes relacionados a la menstruación, deberían ser considerados como perimenstruales ya que pueden prolongarse por más tiempo luego de la menstruación. En el grupo de mujeres investigadas, se observó que los síntomas emocionales (tristeza, irritabilidad, ansiedad, cólera, llanto y fatiga) se presentan con mayor intensidad durante la menstruación (fase 1), disminuyendo hacia el momento de la ovulación para aumentar nuevamente en la fase premenstrual (fase 4), mostrando estos síntomas una distribución curvilínea en forma de U a lo largo del ciclo, en concordancia con lo publicado por Kiesner y Pastore (2010).

Por su parte, en relación a los síntomas físicos, estos también se distribuyen en curvas semejantes a los síntomas antes mencionados. Kiesner (2009) sugieren que hay una asociación entre la sintomatología

física y psicológica, ya que la incomodidad física conduciría a un malestar psicológico. Probablemente, la distribución similar en ambos tipos de síntomas responda a dicha asociación. A partir de los datos obtenidos, inferimos que los síntomas deberían considerarse ligados a una fase perimenstrual, sugiriendo el monitoreo de dos o más ciclos para corroborar estos resultados.

En concordancia con lo reportado por Borrás, Perez, Palmer, Castro y Sesé (2001) quienes han propuesto un patrón poco significativo de ansiedad implicado en la sintomatología menstrual, en este estudio se halló que el síntoma psicológico de ansiedad, mantiene a lo largo del ciclo un patrón estable y no es significativo como considera Bocchino (2004) y Contreras, Marván, Alcalá y Yeyha (1989), para quienes el aumento de ansiedad se constituye en uno de los síntomas característicos del síndrome premenstrual.

Según sostienen Sáiz (2005), Mendes y Pinto (2000), Lobo y Pinkerton (2010), el síntoma psicológico de la fatiga, constituye uno de los síntomas característicos del Síndrome Premenstrual, en consonancia con esta investigación, la fatiga se mantiene estable durante las fases intermedias del ciclo, aumentando durante la fase perimenstrual.

En lo concerniente a la cefalea, según Montes y Vaz (2003), Del Burgo, Trigueros, Ruiz, Muñiz y Maestre (2006), Longo da Silva, Petrucci, Vidal y Gastal (2006), De la Gandara (1997) y Marcus, Bernstein, Sullivan y Rudy (2010), existe una tendencia a sufrir un mayor riesgo de este síntoma en la etapa perimenstrual; este riesgo es especialmente alto los primeros días de la menstruación y algo menor en los días previos a la misma, coincidiendo con los datos reportados en el presente trabajo. Al final de la fase lútea caen las concentraciones de estrógenos y de progesterona, pero parece ser que el desencadenante principal del dolor de cabeza menstrual es la caída de estrógenos. Existe además, una relación estrecha entre los estrógenos y diversas sustancias en el sistema nervioso central (noradrenalina, serotonina, dopamina, endorfinas y prostaglandinas) que pueden desempeñar un papel en la aparición de este síntoma.

Se han reportado aumentos, pequeños pero significativos, de la ingesta durante la fase lútea, en comparación con la fase folicular (Roselló-Soberón y otros, 2003). En el presente estudio, el aumento de apetito se manifestó en mayor medida durante la fase perimenstrual (fase 5), respecto al resto de las fases, coincidiendo con lo expuesto por Logue y Moss (1986) y Kawase y Matsumoto (2006).

Para el caso del índice de regularidad del estilo de vida, en esta investigación hemos hallado promedios similares a los expuestos por Monk

y otros (2002) y Monk, Buyesse, Potts, DeGrazia y Kupfer (2004) para una comunidad saludable. En nuestro caso, las mujeres de la muestra presentan un puntaje IRA de entre 2,56 y 2,94 y una alta regularidad en su estilo de vida diario.

En este estudio no se encontraron correlaciones significativas entre la regularidad del estilo de vida diario de las participantes y la sintomatología presente durante el ciclo menstrual, a partir de lo cual se infiere que los síntomas inherentes al ciclo en esta muestra no afectarían el desempeño habitual de las actividades cotidianas, posiblemente por que aquellos no fueron intensos si presentaron una connotación patológica, por lo que serían síntomas propios de la ciclicidad normal femenina.

Por último, consideramos que profundizar esta temática favorece la mayor comprensión de la sintomatología en torno al ciclo menstrual y aporta información aplicable a programas sanitarios, preventivos y asistenciales de la salud femenina.

San Luis (Argentina), marzo de 2012.

## Referencias bibliográficas

- American Psychiatric Association (1994). *DSM-IV Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Barcelona: Masson.
- Beck, A. T., Steer, R. A. y Brown, G. K. (2006). *BDI-II, Inventario de Depresión de Beck (2ª ed.)*. Buenos Aires: Paidós.
- Bocchino, S. (2003). Salud Mental de la Mujer. *Boletín Sociedad de Psiquiatría del Uruguay*, 3 (10); 3-5.
- Bocchino, S. (2004). Salud Mental de la Mujer: Síntomas y Trastornos Premenstruales. Clínica y Tratamiento. *Revista de Psiquiatría del Uruguay*, 1(68).
- Borrás, C., Perez, J., Palmer, A., Castro, C. y Sesé, A. (2001) Ansiedad y diagnóstico del Síndrome Premenstrual. *Clínica y Salud*, 12 (3), 25-27.
- Brenlla, M. y Rodríguez, C. (2006). *Adaptación Argentina del Inventario de Depresión de Beck (BDII)*. Buenos Aires: Paidós.
- Contreras, C., Marván, M., Alcalá, V. y Yeyha, A. (1989). Relations between anxiety, psychophysiological variables and menstrual cycle in healthy women. *Boletín de estudios médicos y biológicos*, 37 (1/2), 10-11.
- Curtis, H., Barnes, N. S., Schnek, A. y Flores, F. (2006). *El sistema endocrino. Invitación a la Biología, 6ta. Edición en Español*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Del Burgo, J., Trigueros, M., Ruiz, A., Muñiz, R. y Maestre, I. (2006). Prevalencia de Síndrome Disfórico Premenstrual en población general. Centro de Salud de Porzuna. Ciudad Real. España. *Semergen*, 32 (8), 7-8.
- De la Gandara M. (1997). Trastorno Disfórico Premenstrual: Tratamiento a largo plazo con fluoxetina y discontinuación. *Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines*, 25.
- Escobar, M., Pipman, V., Arcari, A., Boulgourdjian, E., Keselman, A., Pascualini, T., Alonso, G., y Blanco, M. (2010). Trastornos del ciclo menstrual en la adolescencia. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 108 (4).
- Espina, N., Fuenzalida, A. y Urritia, M. (2005). Relación entre rendimiento laboral y Síndrome Premenstrual. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 70 (2).
- Frackiewicz, E. y Shiovitz, T (2001). Evaluation and Management of Premenstrual Syndrome and Premenstrual Dysphoric Disorder. *Journal of the American Pharmacists Association*.
- Guyton, A y Hall, J. (2006). *Tratado de fisiología Médica*. (11ª ed.). México: Interamericana, McGraw-Hill.

Ince, N., Yucel, B. y Özyildirim, B. (2004). Una definición de las quejas premenstruales en adolescentes (un estudio preliminar en Estambul / Turquía). *Eur. J. Psychiat*, 18 (2).

Joffe, H. y Hayes, F. (2008). Menstrual cycle disfunction associated with neurologic and psychiatric disorders. Their treatment in adolescents. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1135, 219-29.

Kawase, K. y Matsumoto S. (2006). Peri-Menstrual Syndrome (PEMS): Menstrualtion-Associated Symptoms of Japanese College Students According to Prospective Daily Rating Records. *Journal of Japanese Society of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology*, 11(1).

Kiesner, J. (2009). Physical characteristics of the menstrual cycle and premenstrual depressive symptoms. *Psychol. Sci*, 20, 763-770.

Kiesner, J. y Pastore, M. (2010). Day-to-day co-variations of psychological and physical symptoms of the menstrual cycle: Insights to individual differences in steroid reactivity. *Psychoneuroendocrinology*, 35, 350-363.

Lobo, R. y Pinkerton, J. (2010). Síndrome premenstrual (PMS) y Trastorno Disfórico Premenstrual (TDPM). *The Hormone Foundation*, 95 (4).

Longo da Silva, C., Petrucci, D., Vidal, M. y Gastal, A. (2006). Estudio populacional de Síndrome premenstrual. *Revista de Saúde Pública*, 40 (1).

López-Mato, A., Illa, G., Boullosa, O., Márquez, C. y Vieitez, A. (2000). Trastorno Disfórico Premenstrual. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 38.

Logue, C. y Moos, R. (1986). Perimenstrual Symptoms: Prevalence and Risk Factors. *Psychosomatic Medicine*, 48 (6). American Psychosomatic Society.

Marcus, A., Bernstein, C., Sullivan, E. y Rudy, T. (2010). Perimenstrual Eletripan prevents menstrual migraine: an open-label study. *Headach*, 50 (4).

Mc Phee, S. y Ganong, W. (2007). *Fisiopatología Médica: una introducción a la medicina clínica. 5ta. Edición*. México: El Manual Moderno.

Mendes, C. y Pinto, J (2000). Prevalência dos Sintomas da Síndrome Pré-menstrual. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, 22 (6), 2-5.

Monk, T., Frank, E., Potts, J. y Kupfer, D. (2002). A simple way to measure daily lifestyle regularity. *Journal Sleep*, 11, 183-190.

Monk, T., Buysse, D., Potts, J., DeGrazia, J. & Kupfer, D. (2004). Morningness-eveningness and lifestyle regularity. *Chronobiology International*, 21 (3), 435-443.

Montes, R. y Vaz, C. (2003). Condições Afetivo-Emocionais em Mulheres com Síndrome Pré-Menstrual Através do Z-Teste e do IDATE. *Psicologia*:



*Teoría e Pesquisa*, 19 (3), 3-4.

OMS (1992). CIE-10. Trastornos Mentales y Del Comportamiento. Decima Revisión de La Clasificación Internacional de las Enfermedades. Descripciones Clínicas y pautas para el diagnóstico.

Ortiz, L. y De la Espriella, M., (2004). Hormonas tiroideas y trastornos afectivos. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 33 (1); 4-6.

Parry, L. y Rausch, J. (1995). Trastorno Disfórico Premenstrual. En H. Kaplan y B. Sadock. *Tratado de Psiquiatría*. 6ª ed. Buenos Aires: Inter-Médica.

Pocock, G. y Richard, C. (2005). *Fisiología Humana. La base de la medicina* (2da. Edición). España: Masson.

Protopopescu, X., Pan, H., Altemus, M., Tuescher, O., Polanecsky, M., McEwen, B., Silbersweig, D. y Stern, E. (2005). Orbitofrontal cortex activity related to emotional processing changes across the menstrual cycle. *PNAS*, 102 (44); 3-4.

Rodrigues, I. y De Oliveira, E. (2006). Prevalência e convivência de mulheres com síndrome pré-menstrual. *Arq Ciênc Saúde*, 13(3); 70-72.

Ross, M. y Pawlina, W. (2007). *Histología*. 5ta. Edición. Bs. As.: Editorial Médica Panamericana.

Sáiz, A. (2005). Síndrome de fatiga crónica en la adolescencia. *Seminario Médico*, 57 (1).

Schmitt, R., Zanetti, T., Mayer, M., Koplín, C., Guarienti, F. & Hidalgo, M. (2009). Propiedades psicometricas da escala de ritmo social em trabalhadores de turno regular. *Revista Brasileira de Psiquiatría*, 32 (1), 64-67.

Vietez, A., Lopez Mato, A., Boullosa, O., Marquez, C. y Perez, S. (2000). Depresión Climatérica. *Revista Argentina de Clínica Neuropsicológica*, 9 (2).

## Anexo

Algoritmo para el cálculo de: Índice de Regularidad de Actividades (IRA) y Puntaje Total de Actividades (ETA) de la Escala de Ritmo Social – 5 (SRM – 5).

Los datos son registrados en Microsoft® Excel 2007:

- Todas las celdas deben tener el formato de Horas.
- Se construye una tabla con actividades verticales en la columna (columna A) y los días columna horizontal (línea 1).
- Se registra el tiempo que cada actividad se realizarse dentro de A2 a G2 (de siete días de actividad) dentro de la hoja de cálculo.
- Se calcula el tiempo medio y la desviación estándar en cada actividad realizada. Esto puede hacerse mediante la inserción de las funciones PROMEDIO y DESVEST.
- Se calculan los límites mínimos y máximos en torno al promedio para determinar los excedentes. Los excedentes son actividades que ocurren fuera de 1,5 DE en torno a la media.

Las fórmulas son:

Hora mínima: hora media – (1,5 x DE)

Hora máxima: hora media + (1,5 x DE)

A continuación, todos los valores que exceden el rango de Hora Mínima y Hora Máxima deben ser removidos. Para esto a través de la función “SI” e “Y” de Excel se pueden determinar los excedentes celda por celda. Entonces la fórmula para la celda A2 sería la siguiente:

=SI(Y(A2>=\$J2;A2<=\$K2);A2;””)

Donde J2 es el mínimo y K2 es el máximo, esta función va a realizar un conteo celda por celda dejándolas vacías donde los valores excedan ambos límites predeterminados.

- A partir de esta fórmula se establece una nueva hora media, esta es la hora habitual de la actividad.

- Luego es preciso determinar los hits o éxitos, es decir, las actividades que ocurren dentro de un espacio de tiempo de  $45 \pm$  minutos de la nueva hora media. Para automatizar el cálculo se utiliza la siguiente formula:

Límite mínimo para el hit= nueva media – 45 minutos

Límite máximo para el hit= nueva media + 45 minutos

## fundamentos en humanidades

Entonces el hit ocurrirá entre este rango, el límite mínimo y el límite máximo para el hit.

Seleccionar todas las actividades que ocurren al menos tres veces por semana, que son las que tienen posibilidad de ser un hit y sumar los días en que esas actividades fueron realizadas. Esto con Excel se realiza a través de la función CONTAR, estableciéndose una columna con posibles hits. La fórmula es la siguiente:

=CONTAR(A3:G3)

Siendo A3 y G3 las actividades 1 y 5 del mismo día, así se realiza en los 7 días de la semana.

Al final de la columna se puede sumar los valores iguales o superiores a 3 a través de la función SUMAPRODUCTO, estableciéndose los hits que se realizaron, la fórmula sería la siguiente:

=SUMAPRODUCTO(N(A3:G3>=M3);N(A3:G3<=N3))

A continuación, sólo hacer la simple suma de los valores. Por ejemplo para 1 actividad realizada durante los 7 días de la semana, 1 por lo menos fue realizada dentro de los límites y se constituye en un hit. El conteo de actividades, puntaje total de actividades (PTA) se realiza a partir de:

=CONTAR(A2:G47)

Donde A2 es la primera actividad del día 1 y G47 es la celda de la última actividad del día 7.

La escala de ritmo social (ERS) se establece a partir de la siguiente fórmula: Total de Hits por Actividad / Numero de Posibles Hits.