

Revisión Sistemática de los estudios en torno a la relación entre anticonceptivos hormonales,  
estrógenos y desempeño en tareas de memoria

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS ESTUDIOS EN TORNO A LA RELACIÓN  
ENTRE ANTICONCEPTIVOS HORMONALES, ESTRÓGENOS Y DESEMPEÑO EN  
TAREAS DE MEMORIA

AUTORES

EDWIN SMITH BURITICA GONZALEZ

DIANA MILENA CRUZ CORTES

CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE PSICOLOGÍA

BOGOTA D.C

DICIEMBRE 2017

Revisión Sistemática de los estudios en torno a la relación entre anticonceptivos hormonales,  
estrógenos y desempeño en tareas de memoria

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS ESTUDIOS EN TORNO A LA RELACIÓN  
ENTRE ANTICONCEPTIVOS HORMONALES, ESTRÓGENOS Y DESEMPEÑO EN  
TAREAS DE MEMORIA

AUTORES

EDWIN SMITH BURITICA GONZALEZ

DIANA MILENA CRUZ CORTES

DOCENTE ASESOR

ALEJANDRO BEJARANO

CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE PSICOLOGÍA

BOGOTÁ D.C

DICIEMBRE 2017

## Tabla de Contenido

1. Introducción .....	7
Capítulo 1. Descripción general del proyecto .....	9
1.2 Problema de investigación .....	9
1.3 Objetivos .....	9
1.3.1 Objetivo general.....	9
1.3.2 Objetivos específicos: .....	10
1.4 Justificación .....	10
Capítulo 2. Marco de Referencia.....	12
2.1 Marco teórico .....	12
2.1.1 Ciclo menstrual: .....	13
2.1.2 Ciclo estral .....	15
2.1.3 Anticonceptivos hormonales. ....	16
2.2 Memoria.....	17
2.2.1 Memoria no declarativa o memoria implícita (MI) .....	19
2.2.2 Memoria declarativa o memoria explicita (ME) .....	19
2.2.3 Memoria de trabajo (MT) .....	20
2.2.4. Memoria de reconocimiento.....	21
Capítulo 3. Marco Metodológico.....	21
3.1 Tipo de estudio .....	21
3.2 Población .....	21
3.3 Procedimiento .....	22
3.4 Técnicas para la recolección de información .....	23
3.5 Selección de estudios .....	24
3.6 Proceso de recopilación de datos .....	24
3.7 Medidas de Resumen .....	24
3.8 Síntesis de los resultados .....	25
3.9 Sesgo entre los distintos estudios.....	25
Capítulo 4. Análisis de resultados .....	25
4.1 Anticonceptivos hormonales y ciclo menstrual.....	25
4.1.1 Selección y riesgo de sesgo de los estudios. ....	27

Revisión Sistemática de los estudios en torno a la relación entre anticonceptivos hormonales,  
estrógenos y desempeño en tareas de memoria

4.1.2 Resultados de los estudios individuales .....	29
4.1.3. Síntesis de los resultados .....	42
4.2 Hormonas .....	45
4.2.1 Selección y riesgo de sesgo de los estudios. ....	48
4.2.2 Resultado de los estudios individuales .....	49
4.2.3 Síntesis de los resultados .....	62
Discusión y conclusiones .....	66
Resumen de la evidencia.....	66
Anticonceptivos hormonales .....	66
Ciclo menstrual.....	67
Hormonas .....	68
Limitaciones .....	73
Fuentes de financiación. ....	73
Referencias .....	74
Anexos .....	83

## Índice de tablas

Tabla 1 Investigaciones de ciclo menstrual y anticonceptivos Hormonales .....	26
Tabla 2 Resultados Individuales Ciclo menstrual y Anticonceptivos hormonales .....	29
Tabla 3 Resumen artículos hormonas .....	46
Tabla 4 Resultados Individuales Hormonas y modelo animal .....	49
Tabla 5 Resumen resultados de Anticonceptivos hormonales y memoria .....	67
Tabla 6 Resumen resultados ciclo menstrual y memoria .....	68
Tabla 7 Resumen resultados Hormonas y Modelo en mujeres .....	69
Tabla 8 Resumen resultados estudio en ratas con Ovx .....	71

## Índice de figuras

Figura 1 Cronograma de Actividades.....	23
Figura 2 Flujo-grama Ciclo menstrual-Anticonceptivos hormonales .....	28
Figura 3 Flujo-grama Hormonas .....	47

## 1. Introducción

El presente contenido obedece al diseño de un proyecto que nació en el semillero de investigación Biology and Brain (BIBRA) de la Corporación Universitaria Iberoamericana en el año 2015; a partir de este escenario investigativo surgió la necesidad propia, académica e investigativa, para desarrollar temas de interés como los son la cognición y las hormonas. Se pretendió entender la relación existente entre el sistema endocrino y el sistema nervioso central y se decidió, bajo la precisión establecida por los autores, investigar que influencia ejercen las hormonas esteroides (estrógenos) en la memoria, incluyendo las fluctuaciones normales de los estrógenos durante las diferentes fases del ciclo menstrual (lútea, folicular, ovulatoria), asimismo se tuvo en cuenta la incidencia que tiene el uso de anticonceptivos hormonales sobre la memoria.

Se valoraron distintas metodologías para la realización del proyecto de manera que la técnica a utilizar fuera la más apropiada para los objetivos y pretensiones investigativas. Tras una evaluación minuciosa se determinó la realización de una *revisión sistemática*; esta metodología facilita la construcción de un estudio retrospectivo en el cual es posible combinar distintos estudios que se examinan a partir de una pregunta problema buscando identificar datos significativos que le permitan al lector tener una puesta al día sobre conceptos útiles en áreas de constante evolución. Se escogió este tipo de metodología puesto que facilita conocer la tendencia investigativa alrededor del estudio de la influencia de los estrógenos y anticonceptivos sobre la memoria, consolidando en un texto una síntesis importante de investigaciones que aborden la temática para proporcionarle al lector interesado datos puntuales, sobre todo actuales acerca de los estrógenos y memoria. Una revisión sistemática se convierte en un estudio muy pertinente en la investigación científica porque, además, de ser una gran compilación de estudios, facilita y da pie al conocimiento previo que se necesita antes de emprender una investigación experimental.

Para llevar a cabo la revisión se tomó en cuenta un modelo metodológico que está basado en la declaración PRISMA para la elaboración de revisiones sistemáticas en la cual se describe minuciosamente en 27 ítems el paso a paso para la correcta construcción de meta-análisis y revisiones sistemáticas (Altman et al., 2009).

De acuerdo a estos lineamientos, en primer lugar, hemos elaborado diagramas de flujo y categorización de la información como base de nuestra revisión, se establecieron criterios de elegibilidad como buscar artículos relacionados con el ciclo menstrual, anticonceptivos hormonales, y desempeño en tareas de memoria, que incluyeran modelos humanos sin distinción de género, edad, fase del ciclo menstrual, uso o no de anticonceptivos y además consideró modelos animales no humanos. La información principal se obtuvo de la base de datos Web of Science y la búsqueda se realizó entre los años 2000 a junio de 2017. También se buscaron en bases adicionales como Pubmed, SciELO, Google escolar, para complementar otra información relevante, tal cual lo sugiere la declaración PRISMA.

El producto final de esta revisión consta de 40 artículos, los cuales se clasifican dentro de dos temas; ciclo menstrual-anticonceptivo hormonal (21 estudios) dentro de este 1 estudio como hallazgo relevante, Hormonas (20 estudios). Encontrándose que los anticonceptivos hormonales y el ciclo menstrual influyen significativamente en la memoria siendo las más representativas; de trabajo, espacial, verbal, de reconocimiento, mejorando su desempeño, aun así, se hallaron otros resultados donde no se encuentra relación, de igual forma, para el tema de hormonas se identificó en su mayoría el efecto positivo de la terapia de reemplazo hormonal en las mujeres menopaúsicas igual que el efecto en el modelo animal (ratas). Dentro de la revisión de artículos se incluye uno relacionado con los anticonceptivos hormonales donde se evidencia un factor participante la (soja) como un influyente positivo en la memoria.



## **Capítulo 1. Descripción general del proyecto**

### **1.2 Problema de investigación**

La relación entre hormonas y cognición ha sido estudiada bajo la propuesta teórica de que los estrógenos cumplen un rol en la función cerebral e influyen el desempeño en tareas específicas. Se han dado a conocer datos que proceden de estudios en modelos animales y humanos en los que se ha hallado que los estrógenos se encuentran en la mayoría de áreas funcionales del cerebro (Plouffe y Schulkin, 1998).

Stomati, Genazzani, Petraglia y Genazzani (como se citó en López y Nastoyashchaya, 2015) confirman con sus estudios que existen receptores de estrógeno en áreas cerebrales que están implicadas con la cognición. McEwen y Alves (como se citó en López y Nastoyashchaya, 2015) describen la naturaleza de los receptores de esteroides gonadales y su posible mecanismo de acción sobre la cognición. Así cómo estos estudios, se han logrado encontrar postulados en torno a la relación que existe entre el funcionamiento endocrino y la conducta Ganing (como se citó en Castillo, Cely, y Manrique, 2008).

Por tal motivo se ve necesidad de dar respuesta al siguiente interrogante:

¿Qué tendencia investigativa se ha presentado durante los últimos 17 años alrededor del estudio de la relación entre hormonas sexuales (estrógeno), anticonceptivos hormonales y desempeño en tareas de memoria?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Identificar a través de una revisión sistemática en la base de datos Web of Science, las tendencias investigativas en torno al estudio de la relación entre hormonas sexuales (estrógeno), la utilización de los anticonceptivos hormonales y el desempeño en tareas de memoria.

### 1.3.2 Objetivos específicos:

1. Realizar una categorización de la información, que permita identificar, la línea de investigación, sujetos de estudio, instrumentos, procedimiento y resultados.
2. Generar una estructura analítica basada en las revisiones PRISMA, donde se logre tomar la información necesaria para evidenciar la actualidad investigativa en torno a los anticonceptivos hormonales, ciclo menstrual y memoria.

### 1.4 Justificación

La influencia de las hormonas sexuales en el desempeño cognitivo se ha venido estudiando alrededor de los años 70, se cuenta con un estudio de Hacman y Galbraith (1977) llamado “*Six-months pilot study of oestrogen replacement therapy with piperazine oestrone sulphate and its effect on memory*”, hacia el año 1998 Plouffe y Schulkin realizaron una investigación sobre “*the clinical relevance of estrogen in Cognition, Memory and mood*”, son algunos de los estudios que se han reportado con respecto a lo relacionado con la cognición y las hormonas, hacia el año 2000 como se observa en los antecedentes se incrementan las investigaciones ya no solo de las hormonas sexuales, sino también se incluye los anticonceptivos hormonales, es por ello, que es importante identificar las tendencias de esta temática de tal manera que a partir de las categorizaciones, sobre autores, países, tipos de investigación y líneas, se pueda identificar el estado de este estudio y de esta manera generar un aporte teórico para futuras investigaciones aplicadas.

Diversas investigaciones se han hecho alrededor de la influencia del sistema endocrino en la función cognitiva. Por ejemplo, se han registrado datos sobre la relación entre las hormonas sexuales y la capacidad en memoria Otero (como se citó en López y Nastoyashchaya, 2015). Stomati, Genazzani, Petraglia y Genazzani (como se citó en López y Nastoyashchaya, 2015) afirman que se ha logrado identificar algunos receptores gonadales en diversas regiones del cerebro.

Almela (2007) sostiene que las fluctuaciones cíclicas en el nivel de los estrógenos afectan la realización de tareas no espaciales que requieren la memoria de trabajo, observando que los estrógenos, en niveles altos, tienen un efecto cognitivo beneficioso. Además, Andrade, Otero, y Rodríguez (2009) mencionan que se ha estudiado el rendimiento en tareas de memoria visual y espacial durante el ciclo menstrual de las mujeres dando como resultado que en dichas tareas se obtiene un rendimiento bajo en las fases del ciclo que presentaban niveles de estrógeno alto.

Alcaraz (2001) menciona en su libro *“texto de neurociencias cognitivas”* que en la fase lútea del ciclo menstrual donde los estrógenos se concentran en niveles altos se evidencia una mejora sustancial en habilidades que involucren la actividad motora fina, además de que se mejoran en el desempeño en algunas habilidades cognitivas, entre ellas la memoria a corto plazo

Los aportes en relación con el tema de investigación enunciado son diversos. Por ejemplo, en un estudio se encontró que el desempeño en la fluidez verbal no difirió entre usuarias de anticonceptivos orales monofásicos y mujeres no usuarias, adicionalmente, se encontró que mujeres que usan anticonceptivos orales que contienen progestágenos de segunda generación tienen mejor fluidez verbal que las usuarias de anticonceptivos orales de tercera generación (Beltz, Berenbaum y Hampson, 2015).

Kuhlmann y Wolf (2005) sugieren que las mujeres que usan anticonceptivos hormonales no muestran deterioro en la recuperación de la memoria de trabajo y la de palabras, debido a un tratamiento inducido por el cortisol, que se ha relacionado de forma negativa con el desempeño en tareas de memoria, en comparación con las mujeres no usuarias.

Los anticonceptivos hormonales son el método de anticoncepción que se ha venido desarrollando durante años y su uso cada vez es más alto, como se evidencia en el estudio realizado por la Asociación pro-bienestar de la familia Colombiana, se encontró que los métodos que utilizan una carga hormonal para planificar son: el método

inyectable mensual con un 16% y la píldora con un 12.5% e implante con un 8,1% para mujeres no unidas sexualmente; para mujeres actualmente unidas sexualmente, el método inyectable mensual presenta un 9.1% de utilización; la píldora con un 7% y el implante 5.4%. De las preguntas realizadas a adolescentes entre 15 y 19 años que no planifican sobre el posible método anticonceptivo que usarían a futuro se destacan los implantes 43.8%, el método inyectable 27.7% y la píldora 11.3%. (Asociación pro-bienestar de la familia Colombiana, 2015) en consecuencia, se ve la necesidad de conocer el impacto en las mujeres no solo en el organismo, sino también cognitivo en este caso el de la memoria.

Consecuente a ello en Colombia los estudios sobre este tema son escasos. Castillo, Cely y Manrique (2008) obtuvieron como resultado que el ciclo menstrual influye en el desempeño cognitivo de las mujeres ante tareas de memoria verbal puesto que los puntajes en esta habilidad advierten una mejora paralela ante incremento de los niveles de estrógeno. De ahí que sea importante identificar las tendencias de esta temática de tal manera que, a partir de las categorizaciones, sobre autores, países, tipos de investigación y líneas, se pueda identificar el estado de este estudio y de esta manera generar un aporte teórico para futuras investigaciones aplicadas.

## **Capítulo 2. Marco de Referencia**

### **2.1 Marco teórico**

Distintas áreas científicas han fundado su estudio en las bases biológicas del comportamiento y el pensamiento, procesos y respuestas entre otros aspectos que comprenden las dimensiones del ser humano. Algunos autores han reconocido que todos los procesos psicológicos son biológicos (Salgado, 2005). De la misma forma la Neurociencia busca conocer la estructura y función del componente orgánico del individuo, el cerebro y sus manifestaciones con el mundo exterior. Cobijado bajo estos enfoques se abrió paso la Psicobiología, que tiene como objetivo el estudio de las bases neuroendocrinas del comportamiento. Justamente, al igual que la psicología, el objeto de la Psicobiología se fundamenta en la comprensión de la conducta humana examinando

las aportaciones del sistema nervioso a ese comportamiento y a los procesos mentales. (Salgado, 2005).

Del mismo modo, otros campos se han interesado en la interacción de componentes biológicos como el sistema endocrino. La Psico-endocrinología es la disciplina Psico-biológica que estudia la relación entre las hormonas sobre la conducta y los procesos psicológicos, así como los efectos de estos sobre la secreción y funcionamiento hormonal, siendo catalogado como el segundo sistema de control y hallando reconocimiento dentro de las Neurociencias porque desde esta perspectiva se habla que el cerebro no es solamente una comunicación a partir de redes sinápticas, sino que también, el cerebro posee cualidades de una glándula que establece comunicaciones de forma hormonal (Salvador y Serrano, 2002). Asimismo, el *sistema endocrino* es el conjunto de órganos y tejidos que forman hormonas (De Leiva y Miralles, 2001); este sistema actúa como un medio de comunicación donde la información que transmite está impresa en la estructura química de sustancias altamente especializadas, hormonas que llegan a distintas partes del organismo a través de la sangre y generan determinadas reacciones (Thews, Mutschel y Vaupel, 1983).

Las hormonas son un producto endocrino y dentro de estas se encuentran las hormonas esteroides, las cuales son esenciales para el ser humano, para su reproducción y comportamiento (Salgado, 2005). El lugar de origen de estas hormonas es la corteza de glándulas suprarrenales y las gónadas (ovarios y testículos). Los estrógenos son hormonas que son sintetizadas en las células ováricas durante la fase folicular del ciclo menstrual; el estrógeno más conocido es el 17B –estradiol, del cual solo una mínima parte se convierte en Estrona. Los estrógenos estimulan el desarrollo de las características sexuales secundarias en la mujer y controlan el ciclo reproductor. En la pubertad suscitan el desarrollo de órganos reproductores femeninos, así como el desarrollo mamario, favorecen el crecimiento óseo y el moldeado corporal femenino (Salgado, 2005).

### **2.1.1 Ciclo menstrual:**

Actualmente se ha encontrado bastante evidencia científica que muestra que las diferencias en el comportamiento y las habilidades cognitivas (incluyendo el

funcionamiento cerebral) se deben a los niveles de hormonas sexuales que distinguen a mujeres de hombres (Alcaraz, 2001). En consecuencia, el ciclo menstrual en la mujer:

Está regulado por interacciones entre el eje hipotalámico-hipofisario-ovárico (HPO) y el útero, el hipotálamo secreta hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), que estimula a la hipófisis para que libere FSH y LH; estas gonadotropinas pueden entonces activar al ovario para que libere un ovocito (Gardner y Shoback, 2011, p.428).

La duración del ciclo menstrual es variable y se presenta entre 23 y 35 días, con un promedio de 28 días, se cuenta como el día uno del ciclo, el primer día de la menstruación y termina al inicio de la menstruación siguiente. (García, 2016).

El ciclo menstrual está dividido en tres fases, *folicular, lútea y ovulatoria*.

#### **2.1.1.2 Fase folicular:(día 1 – 12)**

Es el periodo en el que se produce el crecimiento de los folículos del ovario. Es más variable y dura entre 10 y 3 semanas (Silverthorn, 2009). El ovario secreta estradiol, que estimula al endometrio para que entre en la fase proliferativa. (Gardner y Shoback, 2011). En la fase folicular temprana (días 1 al 4) los niveles de estradiol son bajos en el plasma a pesar del número elevado de folículos que inician en el desarrollo (Tresguerres y Castillo, 2016).

#### **2.1.1.2 Fase ovulatoria (días 13 al 14)**

En este periodo se alcanza el pico máximo de secreción de estradiol, con niveles entre 200 y 250 pg/ml. Entre 24 y 48 horas después de este pico, aparecen la hormona leutenizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH), que a su vez alcanzan sus valores máximos entre las 16 y 24 horas antes de la ovulación. Una vez ocurrida la ovulación, disminuyen los niveles de estrógenos y la progesterona (Tresguerres y Castillo, 2016).

#### **2.1.2.3 Fase lútea: (días 14 – 28)**

El ovario secreta estrógeno y progesterona, que mantienen el endometrio y promueven la fase secretora. En un ciclo sin embarazo, ocurre luteólisis, que provoca el cese en la producción hormonal (progesterona, estradiol). La eliminación de las

hormonas provoca la fase degenerativa y la ocurrencia de la menstruación (Gardner y Shoback, 2011).

Igualmente es pertinente mencionar que estas fases están presentes en los ciclos de los mamíferos hembras y bajo este contexto se conoce como el ciclo *estral*.

### **2.1.2 Ciclo estral**

Se refiere al intervalo de tiempo que existe entre el comienzo de un periodo de celo hasta el comienzo del siguiente. La duración de estos ciclos difiere de una especie a otra, en los animales domésticos suele ser constante, por ejemplo, en la yegua, la vaca, cerda tiene una duración aproximada de 21 días, en el caso de la oveja cada 17 días y en la cabra se presenta el ciclo cada 20 días (Alcalde et al. 2005).

El ciclo estral está compuesto por dos fases; una fase folicular o estrogénica que a su vez esta contiene dos fases (poestro y estro) y la fase lútea (metaestro y diestro).

#### **2.1.2.1 Fase Folicular**

**Poestro:** Constituye el inicio del ciclo con el crecimiento y la maduración de uno o varios folículos ováricos, que van secretando hormonas.

**Estro:** Se produce la ovulación o rotura del folículo y la formación del cuerpo lúteo o amarillo, este depende de la especie animal.

#### **2.1.2.2 Fase Lútea**

**Metaestro o post estro:** El período de crecimiento del cuerpo lúteo que se instaura después de la ovulación.

**Diestro:** Es la fase más larga del ciclo, va desde la madurez del cuerpo amarillo o lúteo hasta su desaparición, que se sería la regresión (Alcalde et al. 2005).

Retomando con respecto al ciclo menstrual en la mujer es importante destacar que lo anteriormente expuesto hace referencia al ciclo reproductor de la mujer; según Hernández, Matorras y Molero (2008) el ciclo menstrual se basa en la interrelación de hipotálamo-hipófisis-ovario-útero, y la secreción de la FSH y LH con el fin de producir un ovulo para que pueda ser fecundado y disponer al útero para la colocación del embrión; de no presentarse la fecundación disminuyen los niveles de estradiol y progesterona y

se produce la menstruación dando culminación al ciclo anterior y permitiendo el inicio de un nuevo ciclo. De esta manera los progestágenos sintéticos de los anticonceptivos hormonales impiden que se produzca el pico de la LH por lo que no se presenta ovulación (Hernández, Matorras y Molero, 2008).

### **2.1.3 Anticonceptivos hormonales.**

Los anticonceptivos llevan en el mercado ya algo más de 50 años, siendo los métodos orales los primeros en aparecer en el mercado. Siendo este un tiempo considerable de uso, se sabe muy poco acerca del efecto de los esteroides sintéticos en las capacidades cognitivas, estructurales y funcionales del cerebro. (Kerschbaum y Pletzer, 2014)

Los anticonceptivos hormonales de tipo oral se dividen en generaciones con base en las dosis y el tipo de hormona; existen pastillas combinadas y de solo progestina. Las pastillas anticonceptivas de primera generación contienen más de 50 µg (microgramos) de etinilestradiol, o mestranol y progestina, debido a efectos adversos como trombosis coronarias relacionados a altos niveles de estrógeno, llevaron al desarrollo de una segunda generación de pastillas, las cuales tenían menos de 50 µg de etinilestradiol y progestinas diferentes a derivados del Levonorgestrel, según indagaciones, se asoció la progestina con efectos androgénicos adversos, puesto que podía afectar los complementos lípidos y la tolerancia a la glucosa; esto llevo a la tercera generación de píldoras que contenían tanto dosis menores de estrógeno (20-30 µg etinilestradiol) como progestinas más nuevas(gonanos, desogestrel o norgestimato). Un nuevo anticonceptivo oral combinado, Yasmin, que contiene 3 mg de drospirenona y 30 µg de etinilestradiol, se receta a mujeres con hiperandrogenismo u otros efectos secundarios atribuibles a los anticonceptivos orales (Gardner y Shoback, 2011).

Cuando los anticonceptivos hormonales se toman durante 21 días del ciclo, se tenía suficiente progestina para inhibir el crecimiento rápido de los folículos durante cerca de siete días, esto permitía realizar el ciclo de píldora inactiva, además de ello estos anticonceptivos:

Inhiben la ovulación al suprimir la actividad pulsátil de la GnRH y, posiblemente, al inhibir la liberación de LH hipofisaria las progestinas también impiden la



implantación y producen moco cervical espeso y escaso que retarda la penetración de los espermatozoides (Gardner y Shoback, 2011, p.466).

El etinilestradiol ayuda a prevenir la “selección de un folículo dominante al suprimir la FSH hipofisaria. Además de suprimir a la FSH, el etinilestradiol también proporciona estabilidad al endometrio, lo cual reduce el sangrado intermensual. También causa una regulación descendente del receptor de progesterona” (Gardner y Shoback, 2011, p.466). Lo que permite la potenciación de la actividad de la progestina.

Los anticonceptivos orales de sólo progestina sin estrógeno, tienen como efecto principal alterar las características físicas del moco cervical, aumentando la viscosidad, haciéndolo grueso, denso y opaco e incrementando la densidad celular, impidiendo que el espermatozoide ascienda al canal cervical y a la cavidad uterina. Se administran a diferencia de los combinados sin periodos libres de píldoras, lo que no permite una supresión hormonal y no se presenta un sangrado cíclico (Monterrosa, 2006).

Todos estos cambios hormonales tanto del ciclo natural de la mujer como las fluctuaciones provocadas por los anticonceptivos generan un efecto en la cognición. En este caso se va a evaluar la memoria.

## **2.2 Memoria**

Recuérdese que el estudio de la memoria humana ha sido investigado desde el punto de vista neuropsicológico, abordando el estudio de las estructuras cerebrales asociadas a la misma, y también desde el área de la psicología que se encarga de la memoria como un proceso mental, donde se consideran a las personas como procesadoras de información, que, de una forma análoga al ordenador, codifican, conservan y recupera la información. La memoria humana se presenta como un conjunto de sistemas independientes pero interactuantes donde existe una relación explícita entre los procesos de memoria y estructura cerebral, de este modo poder explicar cómo la memoria humana registra, retiene y recupera la información (Ruiz, 2000).

Una de las formas de clasificar la memoria es de acuerdo al tiempo transcurrido entre el hecho y su evocación, se conocen la memoria reciente o memoria a corto plazo, que comprende hechos almacenados por horas o días y la memoria a largo plazo que está

compuesta por los recuerdos de situaciones ocurridas meses o años atrás antes del presente. También se habla de memoria inmediata, que dura solamente unos segundos y la memoria operativa, que hace referencia al almacenamiento temporal de información durante lapso de segundos o minutos mientras se está trabajando sobre la misma tarea (Rosselli, 1997).

Otra clasificación es la memoria procedimental, se presenta a un nivel no consciente y se refiere a todo el aprendizaje de habilidades motoras, y la memoria declarativa, que se encarga de todo aquello que se puede expresar verbalmente que a su vez consiste en una memoria episódica, que hace alusión a las situaciones de la vida diaria, adquiridos de manera no verbal y una memoria semántica, verbal que se utiliza en su mayoría para almacenar los conocimientos académicos (Rosselli, 1997).

En general, la memoria reciente es más endeble que la antigua, mientras que la memoria procedimental es más resistente que la declarativa. Otra clasificación puede ser por el contenido (entrada): a) Información nueva, puede ser material conocido o desconocido; b) información previamente almacenada; por la forma de evocación (salida): a) Directa: recuerdo libre, recuerdo con pistas, reconocimiento, meta memoria, memoria prospectiva; b) Indirecta-Mejoría de la ejecución; por la demanda de esfuerzo: Estrategia o con alta demanda de esfuerzo de proceso: a) Estratégica o con alta demanda de esfuerzo (procesamiento complejo): atributo-dependiente, regla-dependiente; b) Automática (sin esfuerzo) (Alcaraz, 2001).

Proceso de la memoria:

Rosselli (1997) indica que todo recuerdo es el producto de estímulos sensoriales, esporádicamente imaginativo, que pasa a un proceso de consolidación o almacenamiento. Después de ser guardado en la memoria de corto plazo puede pasar o no la de largo plazo dependiendo de varios factores como la atención, la motivación, la intensidad de respuesta, la relevancia, la presencia de reforzamiento del estímulo recibido y el paso final del proceso de memoria es la evocación.

En la evaluación de la memoria se debe empezar por tener en cuenta todos los componentes de está, por ejemplo, la memoria inmediata se evalúa pidiendo a la persona

que repita las palabras, frases o dígitos, sin dejar de pasar un tiempo mayor entre la presentación del estímulo y la repetición, para evaluar la memoria verbal a corto plazo se utiliza párrafos complejos cuyo contenido debe ser repetido por la persona. Para evaluar la memoria no verbal es utilizada la figura del rey, permite determinar los defectos espaciales de las lesiones parietales, para evaluar la memoria antigua o de largo plazo se acude a entrevistas donde se suelen preguntar datos biográficos, recuerdos de infancia, descripción de los lugares conocidos (Rosselli, 1997).

La clasificación más general y conceptual de la memoria es la debida a L. Square y S. Zola - Morgan (Alcaraz, 2001):

### **2.2.1 Memoria no declarativa o memoria implícita (MI)**

De acuerdo a los últimos estudios en humanos, ratas y monos mediante registros electrofisiológicos, ejercicios que conductuales y manipulaciones neuroquímicas, se ha encontrado la importancia de conexiones reciprocas de los ganglios basales (núcleo caudado y putamen) con la corteza cerebral (Alcaraz, 2001).

La MI, también llamada procedimental, es la información que nos permite ejercer hábitos cognitivos y motores, es la memoria de las cosas que solemos hacer. También se ha demostrado el importante papel de la amígdala en el procesamiento de la MI ligada a estímulos emocionales (Morgado, 2005).

### **2.2.2 Memoria declarativa o memoria explícita (ME)**

El estudio del aprendizaje simple y la memoria elemental en animales mamíferos se ha relacionado con varias estructuras del cerebro que se han contrastado con los datos conductuales, electrofisiológicos e imagenológicos de individuos en condiciones normales durante tareas de aprendizaje y memoria de este tipo (Alcaraz, 2001).

En 1973.T.V.P Bliss y T. Lomo encontraron en conejos anestesiados potenciación posttétrica en la región cerebral del hipocampo, esto se refiere a un aumento duradero de la eficiencia sináptica intrahipocámpica mediante la tetanización (estimulación eléctrica a una alta frecuencia) de axones procedente de la corteza entorrinal y que termina haciendo sinapsis sobre las células granulares del giro dentado, que ha sido confirmado en diferentes mamíferos

como ratones, ratas, gatos y monos. Luego a esto se le llamo potenciación a largo plazo (Alcaraz, 2001, p.210).

Esta potenciación a largo plazo se presenta en las regiones CA1 y CA3 del hipocampo relacionado con el proceso de la memoria. La consolidación de la memoria se explica por un modelo formal de redes neuronales “P. Álvarez y L. Square esbozan que las estructuras del lóbulo temporal modifican (fortaleciendo) las conexiones entre las áreas de la corteza cerebral que participan en la representación individual de la memoria)” (Alcaraz, 2001, p.212). En conclusión, el lóbulo temporal se encarga solo la información operativa destinada a organizar y activar de modo repetitivo la información.

La ME es el almacenamiento cerebral de hechos corresponde a la memoria semántica y eventos hace referencia a la memoria episódica) (Morgado, 2005).

### **2.2.3 Memoria de trabajo (MT)**

La memoria de trabajo (MT) consiste en la representación consciente y manipulación temporal de la información necesaria para realizar operaciones cognitivas complejas, como el aprendizaje, la comprensión del lenguaje o el razonamiento (Morgado, 2005).

Las características que posee la MT son su capacidad limitada y su decadencia o borrado espontáneo en pocos segundos, donde se encarga de recordar la información reciente y borrar la actual. Recientemente se le atribuye a la memoria de trabajo una relación ejecutiva y temporal con las funciones de procesamiento y almacenamiento accesible transitorio se pueden suponer que dependen de un mismo grupo de recursos de un mismo sistema relacionado con la MT. Se ha encontrado que la medición de esta tiene una correlación positiva con el rendimiento en tareas como la lectura y la comprensión de lenguaje y las tareas empleadas para medir inteligencia (Alcaraz, 2001)

El sistema de MT ejerce una función coordinadora procedente de distintas fuentes cerebrales:

Participa en la integración sensorial que integran la representación cerebral de cada objeto concreto, también permite usar la información aprendida para la solución de situaciones presentes, ya que la memoria episódica accede a la MT que la mantiene a flote, mantiene por un lapso en el pensamiento en curso el pasado, el presente y futuro (Alcaraz, 2001).

En la ejecución de tareas de memoria de trabajo se ha relacionado con “una activación prefrontal, dorsolateral, bilateral, con una mayor extensión en el hemisferio derecho una extensión en el hemisferio derecho” (Alcaraz, 2001, p. 228).

#### **2.2.4. Memoria de reconocimiento**

Se puede definir como la capacidad para identificar un estímulo, objeto, persona o situación como algo ya vivido o visto anteriormente (Fernandes, 2005).

Uno de los modelos de reconociendo es el enunciado por Atkinson; propone que los sujetos responden rápidamente al estímulo, teniendo en cuenta la familiaridad, considerada esta como la activación de nódulos (palabra u objeto individual), según la frecuencia de activación de los nódulos se pueden ir olvidando más rápido. En un test de reconocimiento es más fácil recordar los nódulos estudiados más recientes que aquellos que no se han revisado recientemente (Fernandes, 2005)

### **Capítulo 3. Marco Metodológico**

#### **3.1 Tipo de estudio**

El presente trabajo desarrollará un estudio de tipo documental ya que, a partir de una revisión sistemática se describirá como se manifiesta el fenómeno de la influencia de las hormonas sobre la cognición.

#### **3.2 Población**

El desarrollo de la presente revisión se tuvo en cuenta criterios como: búsqueda de información en base de datos Web of Science (WOS), los artículos debieron ser publicados entre el año 2000 y el año 2017; se usaron palabras clave tales como, estrógenos, estradiol, memoria, ciclo menstrual, anticonceptivos, hormonas, cognición.

Los participantes de las investigaciones consultadas debían ser, hombres y mujeres mayores de 18 años de edad, mujeres usuarias o no de anticonceptivos, no se hacía distinción de las fases del ciclo menstrual, y se incluían también mujeres menopaúsicas tampoco se hace distinción ni de género, nivel socioeconómico o educativo. También se vinculan estudios en animales no humanos incluyendo monos y ratas de cualquier especie edad y sexo.

Los criterios de exclusión fueron, artículos que no se encontraran en la base de datos WOS, artículos publicados antes del año 2000, artículos cuyos resultados se enfocarán solo en la parte estructural del proceso de la memoria y no tuvieran en cuenta el desempeño cognitivo.

### **3.3 Procedimiento**

La investigación se llevará a cabo según las siguientes fases.

1. Fase 1. Establecer los criterios de elegibilidad: Se especifican las características del estudio, definiendo tiempo de búsqueda de información, idioma de artículos, base de datos donde se va a buscar, palabras clave de búsqueda, años de publicación y se establecen criterios de inclusión y exclusión.
2. Fase 2. Establecer las fuentes de información: Se especifican las bases de datos en las cuales se va a trabajar, en nuestro caso se definió (Web of Science (WOS) utilizando artículos publicados entre el año 200 y el año 2017.
3. Fase 3 Determinar la estrategia de búsqueda: se definen las estrategias de búsqueda, dentro de esta se ajustan las palabras clave para la consulta (“estradiol”, “estrógenos”, “anticonceptivos hormonales”, “memoria” y “ciclo menstrual”) y se establece una dinámica de socialización de los artículos encontrados entre los autores para tal fin se hace el diseño de una matriz de apoyo para la consolidación de artículos.
4. Fase 4 selección de estudios: Estado del proceso de selección de estudios (es decir, la detección y elegibilidad de los artículos que se analizaran en la revisión.
5. Fase 5 Recopilación de datos: se consigna la información pertinente en una matriz, previamente diseñada que detalla (objetivo, participantes, procedimiento, diseño del estudio, resultados y conclusiones. Los dos autores realizaron la

búsqueda de los artículos de forma independiente de acuerdo a las palabras clave examinado, título, resumen, resultados), para llevar control de cada uno de los artículos e ir consolidando la información que se va a usar en la revisión.

6. Fase 6 Resultados: La consolidación de resultados será el producto de los anteriores pasos, así que en esta fase se analizará lo hallado en la recolección de información para dar un análisis y orientarlo hacia las conclusiones del trabajo. Se realiza una integración de información en tablas de manera que se facilite la organización por variables investigadas que permita el análisis de los datos obtenidos y entre los dos autores se inicia la redacción de los resultados.
7. Conclusiones y discusión: Conclusiones y discusión: La fase final del trabajo donde se consolida el global de la información y a partir de los resultados se redacta un texto definitivo que contraste y destaque puntualmente lo hallado frente a lo que ya se conoce, concluyendo con lo más representativo o novedoso que se haya podido evidenciar.

### 8. Cronograma

Mes \ Semana	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Actividad																																												
Establecer los criterios de elegibilidad	X	X																																										
Establecer las fuentes de información	X	X																																										
Determinar las estrategia de búsqueda	X	X																																										
Selección de estudios			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																
Recopilación de datos										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																								
Resultados																					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Conclusiones y discusión:																																												X

Figura 1 Cronograma de Actividades

### 3.4 Técnicas para la recolección de información

Para llevar a cabo la revisión se tomó en cuenta un modelo metodológico que está basado en la declaración PRISMA para la elaboración de revisiones sistemáticas en la cual se describe minuciosamente en 27 ítems el paso a paso para la correcta construcción de meta-análisis y revisiones sistemáticas. De acuerdo a estos lineamientos, en primer lugar, hemos elaborado diagramas de flujo y categorización de

la información como base de nuestra revisión, se establecieron criterios de elegibilidad como buscar artículos relacionados con el ciclo menstrual, anticonceptivos hormonales, y desempeño en tareas de memoria, que incluyeran modelos humanos sin distinción de género edad, fase del ciclo menstrual, o uso o no de anticonceptivos, se consideró además modelos animales no humanos.

La información principal se obtuvo de la base de datos Web of Science, los artículos debían estar entre los años 2000 y 2017, la fecha de la última búsqueda se realizó en junio del año 2017. También se buscaron en bases adicionales como Pubmed, SciELO google escolar, para complementar otra información relevante, tal cual lo sugiere la declaración PRISMA.

La estrategia de búsqueda fue la utilización de las palabras claves, revisión del resumen y el resultado de los artículos, el manejo de una matriz general por parte de los autores con el fin de evitar duplicaciones de los artículos encontrados.

### **3.5 Selección de estudios**

Se realizó a través de revisión del resumen de los artículos, buscando encontrar la información que se adaptara a los criterios de elegibilidad establecidos inicialmente, además de ello.

### **3.6 Proceso de recopilación de datos**

La presente revisión extrajo información de acuerdo a las variables descritas anteriormente. Esta información fue consolidada en matrices de acuerdo a la siguiente clasificación; objetivo, participantes, procedimiento, diseño del estudio, resultados y conclusiones. Los dos autores realizaron la búsqueda de los artículos de forma independiente de acuerdo a las palabras clave, examinado, título, resumen, resultados. Se ejecutó una segunda revisión por parte de los dos autores donde se excluyeron aquellos artículos que no cumplieron con los requisitos exigidos.

### **3.7 Medidas de Resumen**

Se tomaron los resultados de la investigación para realizar la síntesis de la información y poder encontrar las relaciones entre los mismos.



### **3.8 Síntesis de los resultados**

Se realizaron, tablas, resúmenes, clasificando los resultados de acuerdo a las variables elegidas y la socialización de los artículos investigados

### **3.9 Sesgo entre los distintos estudios**

El principal de los sesgos que se presento fue; a) Sesgo de base de datos: solo se utilizaron artículos de la base de datos Web of Science; b) sesgo calidad de los estudios en relación a la cantidad de participantes y c) Sesgo de idioma: se obtuvieron artículos solo en ingles

## **Capítulo 4. Análisis de resultados**

Se revisaron 100 artículos, de los cuales solo se incluyeron 41, ya que los otros 59 artículos no cumplieron con los criterios de inclusión y otros (6 artículos) estaban repetidos, el año de publicación de las investigaciones oscila en mayor porcentaje (34%) para el año 2016 y 2017, donde se consultaron 14 artículos, seguido del año 2013 con 5 artículos (12%), 2008 con cuatro artículos (10%) los otros se distribuyen en los años 2000 a 2011, a excepción de los años 2003, 2004 y 2009 donde no se hallaron estudios publicados de nuestro interés.

Con respecto a los países, de acuerdo a los resultados el mayor porcentaje corresponde a Estados Unidos con 12 estudios (39%), el segundo país es Canadá con 7 artículos (17%). y Alemania con 5 artículos (12%). En cuanto a las líneas de investigación las más representativas son la psicoendocrinología, hormonas y cognición, estrógenos, terapia de reemplazo hormonal.

### **4.1 Anticonceptivos hormonales y ciclo menstrual**

Para ciclo menstrual y anticonceptivos hormonales se relacionan 21 artículos, donde los años de publicación más representativos son el 2008 y 2013 cada uno con 4 artículos (38%), seguido por el año 2016 y 2017 con tres artículos cada uno (29%), lo otros se distribuyeron entre los años 2001 y 2014 a excepción de los años 2003, 2004, 2006,

2009, 2010, 2012 y 2015. En cuanto a los países, el más representativo es Estados Unidos con 7 Investigaciones (33%), seguido de Alemania con 5 investigaciones (24%), los otros países Australia y Canadá con 2 investigaciones cada uno (20%). Para las líneas de investigación que se repite más es Psiconeuroendocrinología con 5 estudios (23,8%), continuando el de Hormonas y conducta, neurobiología de la memoria y el aprendizaje, neurociencia de la conducta y psicofarmacología, cada uno con 2 artículos (30%) (Ver tabla 1).

Tabla 1 Investigaciones de ciclo menstrual y anticonceptivos Hormonales

Referencia	Año	País	Líneas de Investigación
Maki, Mordecai y Rubin (2008)	2008	Estados Unidos	Hormonas y conducta
Gallinat, Kühn, Lindenberger, Lisofsky y Riediger (2016)	2016	Alemania	Neuroimagen
Kuhlmann y Wolf (2005)	2005	Alemania	Psicofarmacología
Gogos (2013)	2013	Australia	Psicología Biológica
Vranić y Hromatko (2008)	2008	Croacia	Psiconeuroendocrinología
Hamstra, De Kloet, Quataert, Jansen y Van Does (2017)	2017	Países Bajos	Psiconeuroendocrinología
Merz (2017)	2017	Alemania	Psiconeuroendocrinología
Hussain, Hanafi, Konishi, Brake y Bohbot (2016)	2016	Canadá	Psiconeuroendocrinología
Bayer, Gamer, Schultz y Sommer (2014)	2014	Alemania	Neurobiología de la memoria y el aprendizaje
Ahmed, Cahill y Nielsen, (2013)	2013	Estados Unidos	Neurobiología de la memoria y el aprendizaje
Drogos et al. (2017)	2017	Estados Unidos	Neurociencia investigativa
Almela et al. (2013)	2013	España	Hormonas y conducta
Maki, Rich y Rosenbaum (2002)	2002	Canadá	Hormonas y cognición.

Revisión Sistemática de los estudios en torno a la relación entre anticonceptivos hormonales, estrógenos y desempeño en tareas de memoria

Arnone, D'Amico, Federico Gasbarri y Pompili (2016)	2016	Italia	Estrógenos y memoria.
(Eriksson, Herlitz, Nilsson y Yonker, 2013).	2013	Suecia	Memoria - Diferencia de sexos - Estradiol
Cahill, Ertman, Lakhani y Nilsen (2011)	2011	Estados Unidos	Neurociencia de la conducta
Doyle et al. (2008)	2008	Estados Unidos	Psicofarmacología
(Ahmed, Cahill y Nielsen 2014)	2014	Estados Unidos	Neurociencia de la conducta
Hernond, Lacreuse y Verreault (2001)	2001	Estados Unidos	Psiconeuroendocrinología
Astheimer, Islam, Roodenrys y Sparkes, (2008)	2008	Australia	Neurociencia Nutricional

---

#### 4.1.1 Selección y riesgo de sesgo de los estudios.

Inicialmente se realizó una búsqueda exploratoria dentro de la cual se tomaron 60 artículos referentes al tema ciclo menstrual y anticonceptivos hormonales; a partir de allí se establece una categorización dando como resultado la exclusión de 25 artículos porque estos no se encontraban publicados dentro de la base Web of Science (WoS). De los 35 artículos restantes, 10 se excluyen debido a que el análisis de resultados arroja que estos no cumplían criterios de inclusión, puesto que los datos allí expuestos salían de nuestro objetivo principal, la influencia de los estrógenos sobre la memoria. Por último, de los 25 artículos seleccionados se excluyen 4, dado que eran estudios duplicados.

### ANALISIS ARTICULOS CICLO MENSTRUAL Y ANTICONCEPTIVOS HORMONALES

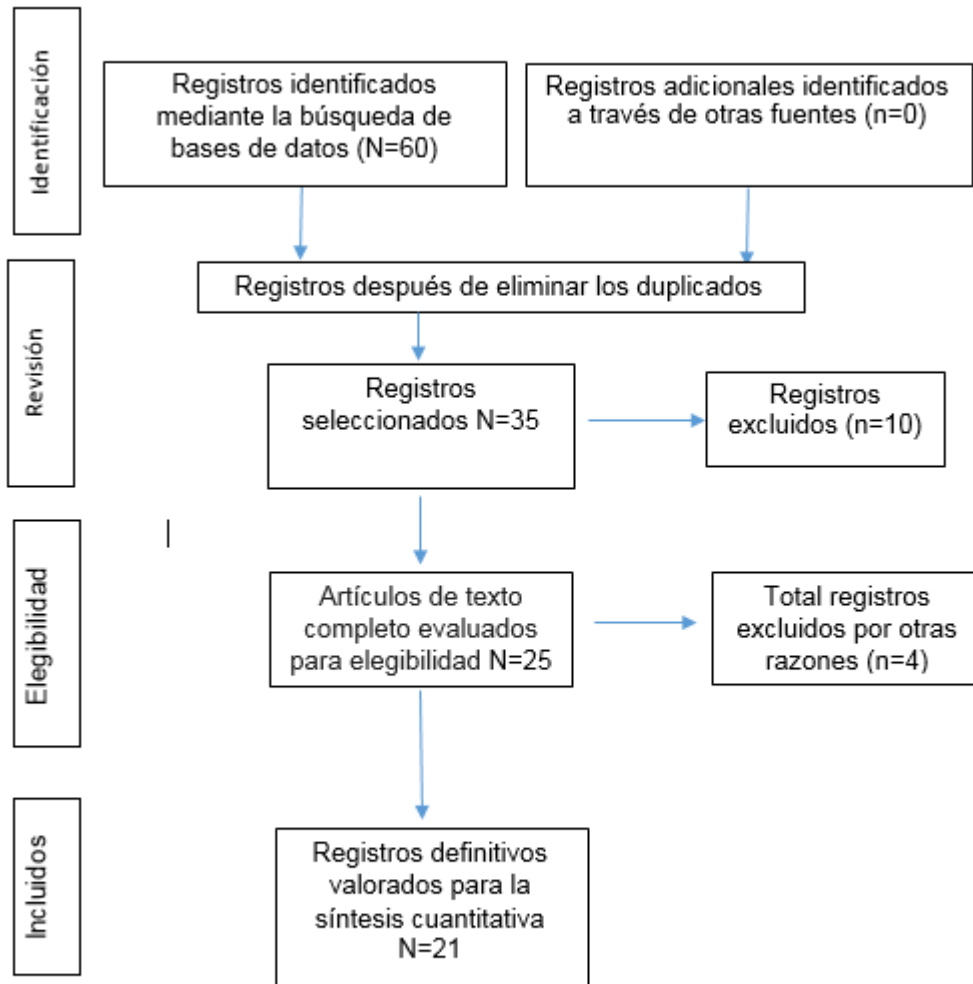


Diagrama de información revisada por fases para una revisión sistemática. Criterio PRISMA.

Figura 2 Flujo-grama Ciclo menstrual-Anticonceptivos hormonales

### 4.1.2 Resultados de los estudios individuales

Tabla 2 Resultados Individuales Ciclo menstrual y Anticonceptivos hormonales

Ciclo Menstrual y Anticonceptivos Hormonales

Referenci a	Participantes	Intervención	Objetivo	Resultados	Diseño de estudio
(Maki, Mordecai y Rubin, 2008)	Los participantes fueron 36 mujeres premenopáusicas de 18 a 40 años  Análisis fase lútea y fase folicular del ciclo. Memoria verbal, Memoria visual, habilidades viso espaciales.	California Verbal Learning Test (CVLT), Prueba de Aprendizaje Verbal de California (CVLT); Breve prueba de memoria visuoespacial revisada (BVMT-R)  Breve Prueba de Atención (BTA). Estado anímico: Positivo y Negativo affect schedule (PANAS), Cuestionario de angustia menstrual (MDQ). Se utilizó el método de radioinmunoensayo para la medición del estradiol.	Contrastar los efectos de los estrógenos endógenos y el estrógeno exógeno, en la memoria verbal en las mujeres más jóvenes durante el ciclo menstrual y otros dominios cognitivos a través del ciclo.	Los no usuarios no mostraron ningún cambio en la memoria verbal a través de las fases. Las usuarias de AO mostraron mejor desempeño de la memoria verbal durante la píldora activa frente a las fases inactivas de la píldora. El estrógeno exógeno y las progestinas en las mujeres premenopaúsicas pueden mejorar la memoria.	Diseño experimental
(Gallina, Kühn, Lindenberger, Lisofsky y Riediger, 2016)	Los participantes eran 28 mujeres que planificaban con anticonceptivos, en el grupo de píldoras y 25 mujeres que no utilizaban anticonceptivos hormonales, entre 16 a 33 años.	Para el análisis de la saliva se utilizó dispositivos de recolección SaliCap (IBL International, Hamburgo, Alemania). Medición: se utilizaron tres tareas que evaluaron; a) la memoria	Explorar el cambio neural en mujeres que usaban anticonceptivos.	Al revisar los niveles de progesterona en usuarias de anticonceptivo oral (AO) hallaron que durante la fase lútea tardía la progesterona es significativamente más alta en comparación con la fase lútea temprana, mientras que los	Diseño experimental

Revisión Sistemática de los estudios en torno a la relación entre anticonceptivos hormonales, estrógenos y desempeño en tareas de memoria

	Análisis de hormonas, tareas cognitivas (memoria verbal episódica, habilidades espaciales)	verbal episódica; b) el recuerdo de la lista de palabras; c) el recuerdo de la palabra-no- palabra y el recuerdo de nombre de la cara; d) una tarea en la que se trabaja la memoria- dual-2- back; e) la tarea que mide la memoria de localización de objetos.		niveles de estrógeno no variaron, ni para el grupo usuario de AO ni para el grupo control.	
(Kuhlman y Wolf, 2005)	Los participantes fueron 47 estudiantes, 20 usuarias de anticonceptivos orales (AO), las otras con un ciclo regular, entre 26 y 32 días, en edades entre 20 y 34 años. Análisis de los efectos del cortisol en la recuperación de la memoria en ciclo menstruales naturales y mujeres que usuarias de anticonceptivos orales (AO).	Se midió la memoria para las palabras; a) Memoria de trabajo; b) D2 prueba de velocidad de atención /psicomotriz. Se utilizó el método de inmunoensayo para la medición del cortisol, la progesterona y el estradiol.	Probar si las hormonas gonadales modulan o no los efectos de la hormona del estrés cortisol en la recuperación de la memoria en mujeres sanas	Este estudio replica un efecto negativo del cortisol en la recuperación de la memoria. Las usuarias de AO parecen ser menos sensibles a las elevaciones agudas del cortisol en la memoria. Estos hallazgos deben ser sujetos a replicación.	Diseño experimental
(Gogos, 2013)	E presente estudio analizó 60 participantes sanos (45F: 15M) con edades comprendidas entre los 20 y 43 años.	El RBANS comprendía 12 subpruebas que se utilizaron para calcular 5 puntajes del índice. Los 5 dominios cognitivos fueron: (1) memoria / aprendizaje inmediato (subpruebas: lista de aprendizaje, memoria de	Examinar los efectos de las hormonas sexuales naturales y sintéticas sobre la función cognitiva, particularmente la cognición de orden superior y la PPI.	Los puntajes del índice mostraron que para la memoria/aprendizaje y atención inmediatos, el grupo OC obtuvo puntuaciones más altas que el grupo Masculino. Para la memoria retrasada, el grupo OC se comportó similar al grupo E / P alto, pero mejor que el E/P bajo. La	Diseño experimental

Análisis de las hormonas sexuales y sintéticas (AO) sobre la función cognitiva

historias), (2) habilidad visuoespacial / constructiva (figura copia, orientación de línea), 3) lenguaje (nomenclatura de imágenes, fluidez semántica), 4) atención (intervalo de dígitos, codificación) y (5) memoria retrasada (recordación de la lista, reconocimiento de la lista, memoria de la historia, memoria de la figura).

puntuación total RBANS, que da un indicador global del rendimiento cognitivo, fue mayor en el grupo OC, seguido de cerca por el grupo E/P alto, ambos más altos que el grupo E/P bajo y significativamente más altos que el grupo masculino. Los dominios cognitivos específicos responsables de estas diferencias grupales fueron aprendizaje inmediato/memoria, memoria retardada y atención; Grupo diferencias se reflejaron más en la mayoría de los subtests para estos dominios.

(Vranić y Hromatko, 2008)	<p>Participaron 96 mujeres jóvenes sanas, 69 con ciclos menstruales naturales y 27 mujeres usuarias de <b>anticonceptivos orales</b></p> <hr/> <p>Fases del ciclo menstrual, función cognitiva, anticonceptivos</p>	<p>Aplicación de un cuestionario acerca del ciclo menstrual y Juegos de memoria. Dos juegos de tarjetas de juego de memoria. Cada conjunto constaba de 24 fotografías (es decir, 12 pares de fotografías).</p>	<p>Investigar el desempeño en dos tareas de memoria de trabajo similares pero específicas del contenido durante las diferentes fases del ciclo menstrual en dos grupos de mujeres jóvenes sanas: las que tienen ciclos menstruales naturales y las que usan anticonceptivos orales.</p>	<p>No hubo un efecto global de la fase del ciclo menstrual sobre la eficacia en la resolución de la tarea de memoria, hubo una interacción significativa de la fase del ciclo menstrual con el contenido de la tarea. Los participantes fueron más eficientes en la resolución de la tarea con las caras masculinas adultas en la fase E alta (lútea) que en la fase E baja del ciclo (folicular). Hay una influencia diferencial del estrógeno en el rendimiento de Memoria de trabajo cuando se utilizan diferentes estímulos.</p>	<p>Diseño experimental</p>
(Hamstra, De Kloet, Quataert,	<p>Los sujetos oscilaban en edades entre 15 a 35 años, en total 96 mujeres.</p>	<p>Los rasgos de personalidad (NEO-Five Factor Inventory, Costa y</p>	<p>Investigar el efecto de las fases del ciclo menstrual</p>	<p>El rendimiento de la memoria no se asoció con E2; La muestra es pequeña, se encontró un efecto</p>	<p>Diseño Experimental</p>

Jansen y Van Does, 2017)	Fases de ciclo menstrual, <b>anticonceptivos orales</b> y procesamiento de información emocional.	McCrae, 1992), El estado de ánimo fue evaluado por la versión estatal de 20 ítems de la Lista de Afectos Positivos y Negativos (PANAS) (Watson et al., 1988). En la categorización de palabras y la tarea de memoria (WMT)	y el uso de CO en el procesamiento de información emocional en mujeres sanas y la posible moderación de este efecto por el genotipo MR.	de aprendizaje o de practica simple (ejemplo en las pruebas de memoria), se sugiere una sesión de entrenamiento adicional puede resolver parte de ese problema	
(Merz, 2017)	Los participantes fueron 60 personas, 30 hombres y 30 mujeres  Funcionamiento de la memoria de mujeres que usan anticonceptivo y mujeres que no, frente al rendimiento de los hombres	Se utilizaron tubos de Eppendorf para la recolección de saliva; Para medir las concentraciones hormonales libres se utilizaron ensayos de inmunoabsorción enzimática; Para la memoria se les presento un listado de 30 palabras para su posterior recordación	Contrastar hombres con mujeres de FO (fase folicular temprana) LU (fase lútea), y OC (ingesta de AO) en su funcionamiento de memoria tardío después de ser expuesto a pre-codificar el estrés.	Los niveles de estradiol y progesterona fueron significativamente diferentes entre los cuatro grupos de estatus hormonal sexual con los niveles más altos observados en mujeres LU (Fase lútea) en comparación con todos los demás grupos. Los análisis del desempeño inmediato del recuerdo libre revelaron un efecto principal de la emoción solamente, que fue impulsado por un peor recuerdo de las palabras neutras comparadas con las positivas y negativas. El estrés dio una tendencia a incrementar el recuerdo de palabras neutras en las mujeres OC, mientras que las mujeres FO (fase folicular temprana y LU (fase lútea) no estaban sujetas a esta influencia	Diseño Experimental
(Hussain, Hanafi, Konishi, Brake Bohbot, 2016)	Los 45 participantes se dividieron en un folicular temprano (es decir, cuando los niveles de E2 son bajos), ovulatorio (es decir, cuando los niveles de E2 son altos) o lútea medio/tardío (es	La Prueba de Aprendizaje Verbal Auditivo de Rey (RAVLT) es una prueba estándar de memoria verbal neuropsicológica, la tarea de la Figura Compleja de	Investigar las estrategias de navegación en mujeres jóvenes, sanas y con ciclo menstrual natural	Los resultados de un grupo de mujeres evaluadas durante la fase ovulatoria, en condiciones hormonales altas de estrógeno (E2), se desempeñaron mejor en una tarea de memoria verbal que las mujeres evaluadas durante las	Diseño experimental



<p>decir, al final del ciclo, cuando los niveles de E2 disminuyen y los niveles de progesterona aumentan). Para confirmar la asignación de la fase del ciclo se utilizaron mediciones del nivel de la hormona sérica (E2, progesterona, testosterona). Análisis del desempeño en memoria en función al ciclo menstrual</p>	<p>Rey, La Prueba de Inteligencia No Verbal-3, La escala de estrés percibida (PSS), cuestionario de evaluación del sueño de Leed, Una tarea de navegación virtual fue adaptada de un juego de computadora comercialmente disponible</p>	<p>otras fases del ciclo; lo que sugiere que el sistema de memoria específica comprometida difiere dependiendo de la fase del ciclo menstrual y puede estar mediada por E2 y progesterona, en lugar de E2 únicamente</p>			
<p>(Bayer, Gamer, Schultz y Sommer, 2014)</p>	<p>Los participantes fueron 23 mujeres, ciclo menstrual normal, de 19 a 33 años  Análisis de la codificación de la información a través de resonancia magnética, durante las fases del ciclo menstrual</p>	<p>Se utilizaron 576 fotografías en color que representan los contenidos positivos, negativos y neutros. Las imágenes fueron extraídas del 'International Affective Picture Set'. La resonancia magnética funcional. Cuestionario de humor. Durante cada día de prueba, se recogieron tres muestras de saliva con 30 minutos de separación. Las tres muestras fueron agrupadas y analizadas por IBL con ensayos de luminiscencia altamente sensibles en términos de E2, P4 y cortisol</p>	<p>Explorar cómo las variaciones hormonales naturales afectan a la consolidación superior de la información emocional que se presenta en las mismas mujeres.</p>	<p>Las mujeres con menos cambios en los niveles de estrógeno (E2) muestran un mayor cambio en la actividad hipocampal relacionada con la memoria emocionalmente excitante (EEM). En detalle, el reconocimiento de los elementos negativos fue impulsado más por la evocación de información durante la fase folicular</p>	<p>Diseño Correlacional</p>

<p>(Ahmed, Cahill y Nielsen, 2013)</p>	<p>Los participantes fueron 59 mujeres de ciclo normal (NC) y 39 hombres. Las mujeres NC se dividieron en un grupo "folicular" (1-14 días desde el inicio de la menstruación) y un grupo "lútea" (15-30 días desde el inicio de la menstruación)</p> <p>Análisis de las diferencias sexuales en la codificación de la memoria</p>	<p>Tres evaluaciones cognitivas incluyendo el BEM Sex Roles Inventory (BEM, Bem, 1981), el Positive and Negative Affect Schedule (PANAS, Watson, Clark y Tellegen, 1988). La prueba de Mehrabian (Mehrabian, 1994). El BEM fue implementado para evaluar las influencias y rasgos masculinos y femeninos dentro de cada participante individual, mientras que el PANAS fue dado para medir el afecto de los participantes en el momento de la prueba. El Mehrabian se implementó para evaluar los niveles de rasgo de ansiedad (Mehrabian, 1994).</p>	<p>La influencia de las diferencias sexuales y la fase del ciclo menstrual en la codificación en la memoria ya sean para una historia emocional o neutral, específicamente con respecto a la retención de la esencia y el detalle periférico.</p>	<p>Los resultados indican que las mujeres de ciclo natural en la fase lútea (hormonas altas) del ciclo menstrual en la codificación muestran mayor memoria para los detalles periféricos, pero no los detalles esenciales, cuando en el emocional comparado con las historias neutras. Por el contrario, las mujeres de ciclo natural en la fase folicular (baja de la hormona) del ciclo menstrual en la codificación no mostraron una memoria mejorada para los detalles esenciales o periféricos en las historias emocionales comparadas con las neutras. Los hombres muestran mayor memoria para la esencia, pero no los detalles periféricos, en las historias emocionales versus neutras</p>	<p>Diseño experimental</p>
<p>(Drogos et al., 2017)</p>	<p>Los participantes fueron 39 personas: Oscilaban entre los 18 a 40 años de edad, también usuarios de constante de los Anticonceptivos orales (COs) que contienen etinilestradiol durante los últimos 6 meses.</p>	<p>Los instrumentos fueron una batería de prueba neuropsicológica que comprendía medidas de memoria, velocidad psicomotora, atención, lenguaje y habilidades espaciales. Prueba Nacional de Lectura para</p>	<p>El objetivo general fue ampliar esta investigación a los usuarios de OC examinando los efectos del test de estrés social de Trier ( TSST) frente a una condición de</p>	<p>Se han comparado cuantitativamente los usuarios de OC con las mujeres ciclo normal y mostró una significativa falta de respuesta de cortisol durante la fase activa y la píldora inactiva. El estrés diferencialmente disminuyó el recuerdo de las palabras negativas en comparación con las</p>	<p>Diseño experimental</p>

	<p>Análisis de la recuperación de la memoria bajo los efectos del estrés y en las fases de píldora activa e inactiva de los anticonceptivos orales</p>	<p>Adultos-Revisada [NART-R]. Prueba Emotiva Paired Associates. Prueba de estrés social de Trier. El estradiol sérico se midió usando un inmunoensayo quimioluminiscente. El Cuestionario de Malestar Menstrual</p>	<p>control no estrés en la respuesta al cortisol salival y recuperación de la memoria emocional durante las fases de la píldora activa frente a la píldora inactiva</p>	<p>palabras positivas o neutras, pero los niveles de cortisol no estaban relacionados con el rendimiento de la memoria. Estos hallazgos indican que los usuarios de AO tienen distintas respuestas de cortisol y memoria al estrés que es similar entre las fases de píldora activa e inactiva.</p>
<p>(Almela et al., 2013)</p>	<p>La muestra estuvo compuesta por 119 estudiantes (32 hombres y 87 mujeres) de 18 a 25 años de edad. Las mujeres fueron evaluadas en diferentes estadios hormonales (30 en fase folicular, 34 en fase lútea y 23 en anticonceptivos orales) y el efecto del estrés durante el ciclo menstrual</p>	<p>Los instrumentos fueron; una prueba de Estrés social de Trier (TSST). Esto fue evaluado por la versión española (Sandín et al., 1999) del PANAS (Positivo y Negativo Afecto horario. STAI (State Anxiety Inventory) S. se utilizó la versión española del RAVLT</p>	<p>El objetivo fue explorar la influencia del estrés sobre el desempeño en tareas de memoria declarativa en adultos jóvenes sanos en relación con el sexo y la fase del ciclo menstrual</p>	<p>En las mujeres la relación entre el cortisol y la memoria puede ser modulada por los niveles de hormonas sexuales, ya que en mujeres lúteas se encontró una relación negativa entre el rendimiento de la memoria y el nivel máximo de cortisol. El hallazgo principal fue que en la condición de control todos los grupos de mujeres tuvieron un mejor desempeño en el RAVLT (es decir, recordaron más palabras). Los grupos de mujeres, tuvieron mejor desempeño en las tareas de memoria declarativa, en comparación con los hombres, sin embargo, bajo condiciones de estrés los hombres igualaron a las mujeres</p>

Diseño experimental

<p>(Maki, Rich y Rosenbaum, 2002)</p>	<p>Participaron dieciséis estudiantes de 18 a 28 años de edad de la Universidad de York en Toronto, Ontario.</p>	<p>Para este estudio se utilizaron los siguientes test. Tareas de fluidez Prueba CEG Prueba de FOI Prueba de rotaciones mentales Pivote ranurado Estado anímico Ensayos de hormonas plasmáticas. Además se contó con el programa de análisis estadístico SPSS versión 8.0</p>	<p>El objetivo del presente estudio fue examinar los efectos hormonales en las pruebas de memoria implícita y explícita, así como en las pruebas de habilidades sexualmente dimórficas.</p>	<p>Se revelaron efectos activadores de las hormonas esteroides sexuales ováricas, en particular el estradiol, en la memoria perceptual y conceptual implícita, lo que sugiere que el estrógeno modula los sustratos neurobiológicos de la memoria fuera del hipocampo. 2) Otros resultados corroboran informes previos donde hay una mejora de fluidez verbal, habilidad en motricidad fina y disminución de las rotaciones mentales en fase lútea en comparación con la fase folicular.</p>	<p>Diseño experimental</p>
<p>(Arnone, D'Amico, Federico y Gasbarri Pompili, 2016)</p>	<p>Las participantes fueron 58 mujeres voluntarias, en edades de 21a 27 años, estudiantes universitarias; Se seccionaron 46 sujetos de ciclo regular.</p>	<p>Monitor para proyección de diapositivas, software de control ActiCap (Brain Prod-ucts GmbH). El equipo EEG (BRAINAMP-Brain Products GmbH) incluye el software Visión Recorder Se subdividieron los sujetos en dos grupos, folicular temprano 8 días del 1-4 del ciclo) y preovulatorio (días 12-16 dl ciclo). Se presentaron las diapositivas y los sujetos después se les aplico una prueba de recuerdo libre para identificar cuantas diapositivas recordaban</p>	<p>El objetivo del presente estudio fue verificar los efectos de los estrógenos en la interacción de la cognición y la emoción</p>	<p>Recuperación libre: rendimiento general (a) Las mujeres en la fase pre-ovulatoria recordaron un mayor número de diapositivas, en comparación con las del grupo folicular. En general las mujeres recordaron con mayor facilidad las diapositivas desagradables en comparación a las diapositivas neutras (fase folicular). Los resultados mostraron que la fluctuación hormonal fisiológica de los estrógenos durante el ciclo menstrual puede influir Memoria, en el momento de la codificación, durante el procesamiento de información emocional.</p>	<p>Diseño experimental</p>

<p>(Eriksson, Herlitz, Nilsson y Yonker, 2013).</p>	<p>Los participantes fueron 18 mujeres y 18 hombres, de edades comprendidas entre 35 y 85 años</p>	<p>Diseño de bloques de la Revised-Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos. Fotografías. Registros semánticos. Torre de hanoi. Los participantes fueron probados en las tareas de evaluación de la memoria episódica, la memoria semántica, fluidez verbal, la visualización espacial y la resolución de problemas. En esta prueba se dividió en cuatro categorías: (1) la memoria verbal libre, de recuerdo; (2) con claves verbales; (3) el reconocimiento verbal, y (4) de reconocimiento facial.</p>	<p>Comprender mejor la contribución de estradiol en las diferencias de sexo en la memoria episódica mediante el examen de los niveles de estradiol endógeno en hombres y mujeres mayores.</p>	<p>Debido a que observamos las diferencias sexuales típicas en la memoria episódica verbal y reconocimiento de rostros con estradiol emparejado en hombres y mujeres, el nivel de estradiol circulante no debe ser el único factor que contribuye a las diferencias de sexo en el rendimiento de la memoria episódica. No se observaron diferencias sexuales en las medidas fiables de la memoria semántica, fluidez verbal, la capacidad visuoespacial, y la resolución de problemas, a pesar de la fluidez verbal y la capacidad visuoespacial presentan el patrón habitual para un mayor rendimiento femenino y masculino, respectivamente. Se concluye que más que el efecto del estradiol activacional es necesaria para mejorar el rendimiento en tareas de memoria episódica, sobre todo en las comparaciones realizadas entre hombres y mujeres.</p>	<p>Diseño experimental</p>
<p>(Cahill, Ertman, Lakhani &amp; Nilsen, 2011)</p>	<p>Los Participantes fueron setenta y dos (72) mujeres de pregrado y post grado de la universidad de California, con edades entre 18 a 35 años.</p>	<p>Cuestionario del espectro de autismo (AQ), la escala de Alexitimia de Toronto (TAS-20) y la prueba de Mehrabian; sistema de seguimiento</p>	<p>Proporcionar una evaluación inicial de cómo la anticoncepción hormonal afecta la</p>	<p>Los presentes hallazgos indican que el uso de anticonceptivos hormonales altera la memoria para una experiencia emocional en mujeres sanas. Es plausible que el uso de la</p>	<p>Diseño experimental</p>

	<p>Análisis de la influencia de los anticonceptivos hormonales y la retención de un evento emocional</p> <p>Las participantes eran 155 mujeres del departamento de Georgia. USA</p>	<p>ocular ViewX RED III. Todas las sesiones se realizaron entre las 12 pm y las 6 pm. Se les pidió a la participantes que completaran un cuestionario</p> <p>Medición de la tarea de rotación mental, tareas de memoria de reconocimiento.</p>	<p>retención de un evento emocional</p> <p>Investigar si la actividad androgénica de los anticonceptivos orales (OC) media el desempeño en las tareas cognitivas sexualmente dimórficas en 155 individuos más jóvenes</p>	<p>anticoncepción hormonal altera la memoria emocional interrumpiendo las interacciones normales de las hormonas sexuales involucradas en la formación de la memoria. En general, las mujeres en estos estudios exhibieron mayor retención de detalles, pero no la esencia de un evento emocional.</p> <p>No se encontró diferencia entre las no usuarias y usuarias en las tareas de memoria de reconocimiento. Como se esperaba, no se observó diferencia de rendimiento MRT (Tareas de rotación mental) entre los usuarios de <b>anticonceptivos orales</b> y las no usuarias. Se identificó que los usuarios de <b>Yasmin (AO - etinil estradiol)</b> realizaron menos eficiente las tareas que los no usuarios en el MRT.</p>	<p>Diseño experimental</p>
<p>(Doyle et al., 2008)</p>	<p>Análisis del uso de <b>anticonceptivos</b> y habilidades cognitivas en mujeres.</p>				
<p>(Ahmed, Cahill y Nielsen 2014)</p>	<p>Participaron 118 mujeres, 63 usuarias de anticonceptivos hormonales (NC) y 55 mujeres anticonceptivos hormonales (HC); edades de 18 y 33</p> <p>Análisis de la relación entre el estado hormonal y procesos de memoria ante un evento emocional.</p>	<p>Inventario de Roles Sexuales de Berna (BEM), el Programa de Afectos Positivos y Negativos (PANAS,) Y la prueba de Mehrabian. El BEM se implementó para evaluar las influencias masculinas y femeninas o rasgos dentro de cada participante individual, mientras que el PANAS se dio para medir el afecto de los participantes en el</p>	<p>Comprender mejor la relación entre el estado hormonal sexual en la codificación y el estrés post-aprendizaje y su influencia colectiva en la memoria para un evento emocional.</p>	<p>La memoria de detalle total reveló un efecto principal de la emoción, y un efecto de interacción casi significativo del estado anticonceptivo, la emoción y la condición de estrés. En este caso, hubo mucho más memoria recordada de la historia emocional en comparación con la neutral cuando las mujeres CN se encontraron con estrés post-aprendizaje.</p>	<p>Diseño experimental</p>

momento de la prueba. El Mehrabian se implementó para evaluar los niveles de rasgo de ansiedad.

Los sujetos fueron 4 monos Rhesus (Macaca mulatta), entre 5 y 6 años de edad, tres monos eran zurdos y uno utilizaba la mano en la pantalla táctil

Las tareas consistieron en dos tareas de igualación a la muestra (MTS), que midieron la memoria de reconocimiento visual y una tarea de memoria espacial, la prueba espacial de retardo de reconocimiento (DRST espacial).

Los cuatro monos realizaron tres tareas diarias durante un ciclo menstrual completo.

Estudiar las variaciones en el rendimiento cognitivo a través del ciclo menstrual, tanto desde la perspectiva de la función endocrina como de las evaluaciones cognitivas,

El rendimiento en el MTS -30 (tareas de igualación a la muestra -memoria de reconocimiento visual) tiende a ser menor durante la fase peri-ovulatoria que durante la fase folicular y luteínica. También se obtuvo mayor **amplitud de la memoria espacial en la fase folicular y lútea en comparación con la fase peri-ovulatoria del ciclo menstrual.** Pruebas de contrastes en los sujetos indicaron que las puntuaciones en el DRST-espacial fueron significativamente más bajas en la fase peri-ovulatoria que durante las fases folicular y lútea del ciclo. Los niveles elevados de estrógenos durante el ciclo menstrual se asocian con un efecto perjudicial sobre el rendimiento de la memoria espacial en el monos rhesus hembra.

(Herndon, Lacreuse y Verreault, 2001)

Diseño experimental

(Arolt et al., 2007)	Se contó con 12 mujeres y 12 hombres sanos, diestros, sujetos heterosexuales participaron en el estudio.	Los estímulos consistían en objetos 3D, extraídos de la prueba de rotación mental estándar (Peters et al., 1995) (proporcionada por W.L.). Se utilizó un cuestionario no normalizado y auto-desarrollado para solicitar estrategias de rotación mental. Se incluyeron las siguientes preguntas: (i) si las cifras fueron giradas mentalmente en conjunto, (ii) si las cifras fueron giradas mentalmente en partes, y (iii) si los pasos de rotación fueron verbalizados internamente (respuestas sí, no). Se permitieron respuestas múltiples.	Investigar la influencia del sexo, la fase del ciclo menstrual y los niveles de hormonas esteroides sexuales en el rendimiento cognitivo y las señales fMRI relacionadas.	Las áreas del cerebro izquierdo se observaron previamente con mayor activación en las mujeres. Se encontró que el giro frontal superior izquierdo era significativamente más activo sólo durante la fase midlútea, coincidiendo con una tendencia no significativa hacia una estrategia más verbal durante esta fase del ciclo. Se identificó que los hombres resolvieron más problemas correctamente en la prueba de rotación mental estándar que las mujeres en ambas fases del ciclo menstrual.	Diseño experimental
(Astheimer, Islam, Roodenrys y Sparkes, 2008)	Las entrevistas de seguimiento determinaron la inclusión de 28 mujeres de 18 a 34 años.	Recuerdo de párrafo - inmediato y retrasado, Tarea de rotación mental, Tarea de memoria de matriz de objetos. Se utilizó una versión	Hallar la relación entre los niveles endógenos de hormonas esteroideas y el rendimiento en	El nivel de estradiol no varió significativamente entre las sesiones de prueba, pero fue significativamente mayor en el grupo que no tomó la píldora anticonceptiva. Como era de	Diseño experimental



Análisis del nivel de hormonas sexuales endógenas; y anticonceptivos hormonales frente a tareas cognitivas.	computarizada de la prueba de papel y lápiz de Silverman y Eals, en la que se presentó a los participantes una serie de 36 objetos en posiciones aleatorias en un monitor de computadora. En una prueba de capacidad de memoria de trabajo, Tarea de Aprendizaje Verbal Auditivo de Rey (RAVLT) - inmediata y retrasada, Delayed Matching to Sample Task (DMST), Digit Span	tareas cognitivas específicas; comparar a mujeres jóvenes bajo la evaluación de tres condiciones, ciclo menstrual fase lútea y folicular y mujeres que usan fitoestrogneos	esperar, el grupo que no tomaba anticonceptivos tenía niveles de estradiol más altos en la fase lútea que durante las dos fases menstruales. En la memoria de trabajo: El consumo de soya mejoró significativamente el recuento cuando se comparó con la menstruación y fase lútea, No hubo ningún efecto de grupo píldora anticonceptiva o la interacción entre el grupo de píldora y sesión de pruebas.
---	---	--	---

---

#### **4.1.3. Síntesis de los resultados**

Los resultados generales sobre la investigación alrededor del ciclo menstrual han sido bien documentados en el estudio fisiológico, en el desarrollo de la mujer; cambios físicos derivados de la manifestación de las hormonas que suelen fluctuar en las tres fases del periodo menstrual y generar cambios, entre otros, emocionales, conductuales, y cognitivos. La relación funcional existente entre el sistema endocrino y el SNC ha permitido que el estudio desde la psicología, neuroendocrinología, psicofisiología se fije en la influencia que ejerce un sistema sobre otro. A continuación, se pretende detallar como las hormonas presentes durante las fases del ciclo menstrual y durante la utilización de anticonceptivos orales afectan de alguna forma a la memoria.

Se ha conocido que, durante el uso activo de la píldora anticonceptiva, un grupo de usuarias mostraron significativamente un mejor rendimiento en tareas de memoria verbal en comparación al periodo de no consumo de la píldora. Además, se halló en este mismo grupo que las mujeres que no hacen uso de píldoras anticonceptivas no mostraron diferencias de rendimiento en tareas de memoria durante las fases lútea y folicular del ciclo (Maki, Mordecai y Rubín, 2008). Al revisar los niveles de progesterona en usuarias de anticonceptivo oral (AO) Gallinat, Kühn, Lindenberger, Lisofsky y Riediger (2016) hallaron que durante la fase lútea tardía la progesterona es significativamente más alta en comparación con la fase lútea temprana, mientras que los niveles de estrógeno no cambiaron, ni para el grupo usuario de AO ni para el grupo control.

Almela et al. (2013) proponen que el cortisol y la memoria pueden ser modulados por los niveles estrógeno Maki, Rich y Rosenbaum (2002) al mismo tiempo que el estrógeno también modula los sustratos neurobiológicos de la memoria fuera del hipocampo, también corrobora que la fluidez verbal mejora durante la fase lútea

Almela et al. (2013) lograron establecer que las mujeres en fase lútea obtuvieron una relación negativa entre el rendimiento de la memoria y el nivel máximo de cortisol. En Una evaluación de tareas de reconocimiento y emparejamiento de palabras se tomó en cuenta los niveles de estradiol y progesterona durante las fases folicular temprana y lútea

media, De Kloet, Hamstra, Jansen, Quataert, y Van der Does (2017) no hallaron relación entre los niveles de estrógeno (E2) y rendimiento de la memoria de trabajo. Entre tanto un grupo de mujeres evaluadas durante la fase ovulatoria, en condiciones hormonales altas de estrógeno (E2), se desempeñaron mejor en una tarea de memoria verbal que las mujeres evaluadas durante las otras fases del ciclo; lo que sugiere que el sistema de memoria específica comprometida difiere dependiendo de la fase del ciclo menstrual y puede estar mediada por E2 y progesterona, en lugar de E2 únicamente (Hussain, Hanafi, Konishi, Brake y Bohbot, 2016). Aunque Doyle, et al. (2008), mide la memoria de reconocimiento se veía influenciada por los anticonceptivos orales, no se halló relación.

En un estudio que comparo hombres y mujeres se encontró que el grupo control, los grupos de mujeres, tuvieron mejor desempeño en las tareas de memoria declarativa en comparación con los hombres, sin embargo, bajo condiciones de estrés los hombres igualaron a las mujeres (Almela et al., 2013). Y las mujeres usuarias de AO lograron mejor desempeño. Gogos (2013). Al igual que en las tareas en relación a la recordación y reconocimiento de rostros durante la fase lútea que folicular (Hromatko y Vranić 2008). Asimismo, en la memoria semántica, fluidez verbal, capacidad visoespeacial, y la resolución de problemas, no se observaron diferencias sexuales en las medidas (Eriksson, Herlitz, Nilsson y Yonker, 2013). Adicionalmente Se identificó que los hombres resolvieron más problemas correctamente en una prueba de rotación mental estándar que las mujeres durante las fases folicular y lútea del ciclo menstrual (Arolt et al., 2007).

Habría que decir también que se toman en cuenta alguna de las diferencias entre hombres y mujeres, que han sido independientes de las variaciones hormonales que se producen en cada género. Sin embargo, en otras mediciones, las diferencias dependen de la fase del ciclo hormonal en la que se encuentran los sujetos, se ha observado que existen diferencias sexuales típicas tanto en la memoria episódica como en la verbal al haber emparejado los niveles de estradiol en ambos sexos, por tanto, el nivel de estradiol circulante no ha de ser el único factor que favorece a las diferencias de sexo en rendimiento de memoria (Eriksson, Herlitz, Nilsson y Yonker, 2013).

Merz (2017) Comparó los niveles hormonales en cuatro grupos clasificados como, hombres, mujeres usuarias de AO, y mujeres no usuarias de AO en fase folicular y lútea del ciclo y bajo condiciones de estrés (presencia de cortisol en la sangre). En estos grupos se halló una diferencia significativa de los niveles hormonales en las mujeres de la fase lútea en comparación con los demás grupos; se logró detallar que el desempeño inmediato de memoria en recuerdo libre fue mejor en cuanto a los estímulos (palabras) positivos y negativos en comparación de los estímulos neutros. Por su parte los análisis para los hombres bajo situación de estrés indicaron que no lograban recordar estímulos (palabras) positivos en comparación con las mujeres de fase folicular y fase lútea (Merz, 2017). El estrés diferencialmente disminuyó el recuerdo de las palabras negativas en comparación con las palabras positivas o neutras, pero los niveles de cortisol no estaban relacionados con el rendimiento de la memoria (Drogos et al., 2017). Estos hechos hacen que las usuarias de AO sean menos sensibles a las elevaciones agudas del cortisol, con una afectación menor en el desempeño de las tareas de memoria de trabajo (Kuhlmann y Wolf, 2005). Entre tanto Ahmed, Cahill y Nielsen (2014) afirman que las mujeres usuarias de anticonceptivo hormonal no muestran mejoría en la memoria emocional al recordar detalles de una historia de contenido emocional independientes a las condiciones de estrés.

Las mujeres con menos cambios en los niveles de estrógeno (E2) muestran un mayor cambio en la actividad hipocampal relacionada con la memoria emocionalmente excitante (EEM). En detalle, el reconocimiento de los elementos negativos fue impulsado más por la evocación de información durante la fase folicular (Bayer, Gamer, Schultz y Sommer, 2014); mientras el recuerdo de detalles emocionales no mostraba mejoría y más en la fase lútea, se observó que las mujeres mostraron mayor memoria para los detalles periféricos, pero no esenciales al recordar una historia de contenido emocional en comparación al recuerdo de historias neutras (Ahmed, Cahill y Nielsen, 2013); durante un análisis de memoria emocional en la fase pre-ovulatoria, se presentaron estímulos agradables y desagradables (imágenes), se logró mayor recordación de estímulos desagradables en comparación con la fase folicular (Arnone, D' Amico, Federico,

Gasbarri y Pompili 2016). En tanto a las mujeres usuarias de AO es plausible decir que el uso de la anticoncepción hormonal altera la memoria emocional interrumpiendo las interacciones normales de las hormonas sexuales involucradas en la formación de la memoria (Cahill, Ertman, Lakhani y Nilsen, 2011).

Otro hallazgo relacionado con un estudio con monos se encontró que la memoria de reconocimiento visual tiende a ser menor durante la fase folicular que durante las otras fases, pero obtuvo mayor amplitud de la memoria espacial en la fase folicular y lútea en comparación con la fase peri-ovulatoria del ciclo menstrual (Herndon, Lacreuse y Verreault, 2001).

#### **4.1.3 Otros hallazgos**

Astheimer, Islam, Roodenrys y Sparkes (2008) hallaron que el nivel de estradiol no varió significativamente entre las sesiones de prueba, pero fue significativamente mayor en el grupo que no tomó la píldora anticonceptiva. Como era de esperar, el grupo que no tomaba anticonceptivos tenía niveles de estradiol más altos en la fase lútea que durante las dos fases menstruales. La administración de soya durante la menstruación llevó a una mejora en la memoria de trabajo y la memoria verbal. Los efectos del ciclo menstrual fueron mezclados, con un alto rendimiento de estrógeno mejorado en una tarea de memoria verbal, pero no en la memoria de trabajo. Esto sugiere que los Fito-estrógenos de soya pueden mejorar la memoria de trabajo a través de elementos independientes de los estrógenos.

## **4.2 Hormonas**

Se encontraron 20 artículos; 8 artículos fueron publicados en los años 2016 y 2017 con 4 artículos cada año, los artículos restantes fueron publicados en los años 2002, 2006, 2012 y 2015, cada año con 20 publicaciones. Hubo nulidad de publicación para los años 2003 al 2005 y 2008, 2009, 2011 y 2014. La línea de investigación que se destacó dentro de estos estudios fue la Psicoendocrinología (Ver tabla 3). La población estudiada dentro de estos estudios fueron tanto modelos humanos como modelos animales (ratas).

Tabla 3 Resumen artículos hormonas

<b>Referencia</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Líneas de Investigación</b>
(Hampson y Morley, 2013)	2013	Canadá	Psiconeuroendocrinología
(Grigorova y Sherwin, 2006)	2006	Canadá	Estrógenos y memoria.
(Bojar et al., 2016)	2016	Polonia	Función cognitiva, estrógenos Beta y Alfa terapia hormonal en relación a la memoria - histerectomía y ooforectomía
(Barrett y Kritz, 2002)	2002	Estados Unidos	Terapia hormonal - función cognitiva - Estructura cerebro
(Bayer y Hausmann, 2011)	2001	Inglaterra	Estrógenos, función cognitiva , síndrome pre- menopáusic
(Frey et al., 2017)	2017	Canadá	Hormonas - cognición
(Eliassen et al., 2016)	2016	Estados Unidos	Endocrinología
(Barateli et al., 2016)	2016	Estados Unidos	Endocrinología
(Daniel, Hulst y Berbling, 2006)	2006	Estados Unidos	Endocrinología
(Baxter et al, 2015)	2015	Estados Unidos	Neuropsicología
Du et al. (2017)	2017	Australia	Estrógenos y raloxifeno, efectos sobre la cognición (memoria)
(Daniel, 2013)	2012	Estados Unidos	Estrógenos - Función cognitiva
(Nelson, Black y Daniel, 2016)	2016	Estados Unidos	Estrógenos y memoria.
(Ai et al., 2017)	2017	China	Estrógenos y memoria.
(Bhatti et al., 2015)	2015	Estados Unidos	Estrógenos y memoria.
(Marshall, Neill y Sutcliffe, 2007)	2007	Inglaterra	Investigación conductual del cerebro
(Andrews et al., 2012)	2012	Estados unidos	Terapia hormonal en relación a la memoria.

(Acosta et al., 2010)	2010	Estados Unidos	Menopausia - terapia hormonal - memoria.
(Lymer, Robinson, Winters y Choleris, 2017)	2017	Canadá	Psiconeuroendocrinología
(Galea, Holmes y Wide, 2002)	2002	Canadá	Neurociencia de la conducta

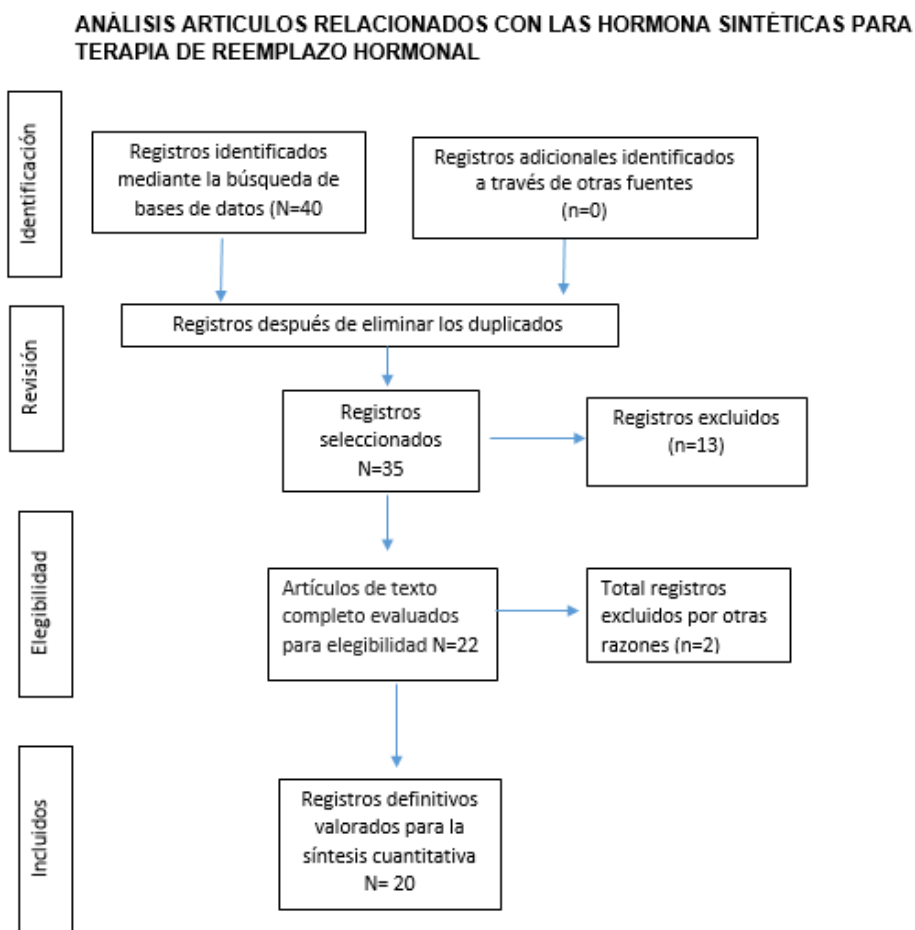


Diagrama de información revisada por fases para una revisión sistemática. Criterio PRISMA.

Figura 3 Flujo-grama Hormonas

#### **4.2.1 Selección y riesgo de sesgo de los estudios.**

Inicialmente se realizó una búsqueda exploratoria dentro de la cual se tomaron 40 artículos referentes al tema hormonas esteroides; a partir de allí se establece una categorización dando como resultado la exclusión de 5 artículos porque estos no se encontraban publicados dentro de la base Web of Science (WoS). De los 35 artículos restantes, 13 se excluyen debido a que el análisis de resultados arrojó que estos no cumplían criterios de inclusión, puesto que los datos allí expuestos salían de nuestro objetivo principal, la influencia de los estrógenos sobre la memoria. Por último, de los 22 artículos seleccionados se excluyen 2, dado que eran estudios duplicados.



### 4.2.2 Resultado de los estudios individuales

Tabla 4 Resultados Individuales Hormonas y modelo animal

#### Hormonas y Modelo Animal

Referencia	Participantes	Intervención	Objetivo	Resultados	Diseño de estudio
(Hampson y Morley, 2013)	En esta investigación participaron 31 varones sanos y 39 mujeres; todos eran estudiantes universitarios de 17 - 37 años.	Cuestionario de memoria de trabajo: Una serie de 4X5 detrás de las puertas había 10 colores diferentes debían encontrar los pares en el menor tiempo posible. Prueba de Rotaciones Mentales: La tarea consistió en 24 ítems. Cada ítem representaba un objeto objetivo complejo construido a partir de cubos, con 4 'brazos' que se proyectaban en varias direcciones. Prueba de vocabulario avanzado I: Los participantes seleccionaron la palabra o frase que mejor se aproximaba al significado de cada palabra	El propósito del presente estudio fue investigar la asociación, si existe alguna, entre el nivel de estradiol circulante y Memoria de trabajo en mujeres sometidas a pruebas en condiciones naturales diarias.	No se encuentran diferencias entre el Grupo I no difirieron significativamente del de los hombres, mientras que la diferencia entre el grupo II y los hombres se aproximó a la significación. Una doble disociación en el rendimiento cognitivo fue evidente. Sólo en la tarea de memoria de trabajo hubo evidencia de un rendimiento superior por el grupo de estradiol alto	Diseño experimental
(Grigorova y Sherwin, 2006)	Las participantes fueron 78 mujeres entre los 60 a 75 años  Fases del ciclo menstrual y memoria	Perfil de estados de ánimo- Forma Bi-Polar (POMS-Bi) 53. Beck Depresión Inventory, segunda edición (BDI-II) 54. Pruebas neuropsicológicas: Subprueba de vocabulario del WAIS-R, Prueba de Aprendizaje Verbal de California (CVLTII), PFC y pruebas de funciones ejecutivas. Chicago Word Fluency Test: Esta prueba evalúa las habilidades generacionales para la	Examinar la relación entre el rendimiento neuropsicológico, la edad de inicio de HT y la duración del uso de HT	Se realizó un estudio del efecto de HT en el desempeño de las participantes postmenopáusicas en la subprueba de memoria de trabajo, que arrojó como resultado que las no-usuarias obtuvieron mejores resultados que el grupo E solamente, sin embargo, no hubo diferencias entre las puntuaciones del grupo	Diseño experimental

		información verbal, Torre de Londres-DX, Prueba secuencial		E + P y los no-usuarios o entre las puntuaciones de los grupos E-sólo y E + P en esta prueba.		
(Bojar et al., 2016)	et	El grupo de estudio eran mujeres del sureste de Polonia. Mujeres entre 50-65 años de edad y completaron por lo menos el nivel de educación elemental. Las mujeres fueron calificadas en el grupo de estudio también basadas en síntomas clínicos (mínimo 2 años desde el último período menstrual)	Las funciones cognitivas se evaluaron mediante el instrumento diagnóstico - Sistema Nervioso Central-Signos Vitales (CNS-VS) (versión polaca), con software CNS (CNS Vital Signs, Chapel Hill, NC). El CNS-VS incluye las siguientes pruebas: Prueba de Memoria Verbal-VBM, Prueba de Tachado de Dedo-FTT, Prueba de Modalidades de Dígito de Símbolo-SDMT, Prueba Stroop-ST, Prueba de Desplazamiento de Atención-SAT y Prueba de Rendimiento Continuo.	El objetivo de este estudio fue investigar la relación entre las funciones cognitivas y el nivel de estradiol endógeno en las mujeres posmenopáusicas.	Este estudio no encuentra correlación entre los resultados numéricos de las funciones cognitivas y concentración de estradiol. El receptor alfa ejerció un efecto sobre la interacción entre la concentración de estradiol y resultados de las funciones cognitivas.	Diseño experimental
(Barrett y Kritz, 2002)		885 sujetos, mujeres posmenopáusicas con edades entre 60-89 años lta y con buen nivel educativo.  Efectos de la TRH en mujeres postmenopáusicas	La Prueba de Reconocimiento Selectivo Buschke-Fuld <sup>23</sup> - Las Pruebas Visuales de Reproducción <sup>24</sup> , adaptadas de la Escala de Memoria de Wechsler - El Mini-Mental State Examination (MMSE) - the Blessed Information-Memory-Concentration Test. Los participantes completaron 12 pruebas estandarizadas de la función cognitiva en 1988-91. Se evaluó la histerectomía y el estado de ooforectomía y se determinó y validó el uso de terapia con estrógeno	Este estudio examina los efectos de la histerectomía y la ooforectomía sobre la función cognitiva en una muestra grande de mujeres posmenopáusicas mayores con y sin terapia de reemplazo de estrógeno actual	El presente estudio sugiere que, en general, no hay efectos a largo plazo de la histerectomía y ooforectomía bilateral en la función cognitiva y no apoya la tesis de que la deficiencia de estrógenos se asocia con una función cognitiva pobre en las mujeres posmenopáusicas.	Diseño experimental

	N/A	N/A	<p>Investigación sobre los efectos de la terapia hormonal (TH) en Asimetría función cerebral (FCA) y las interacciones interhemisférica en las mujeres posmenopáusicas.</p>	<p>Los cambios en la organización funcional del cerebro no se producen exclusivamente en la relación a las <b>variaciones hormonales endógenas</b>, pero también pueden ser inducidas por las manipulaciones hormonales exógenas a través de TH. Estos resultados suponen una influencia directa de las hormonas sexuales en el cerebro. En tercer lugar, el <b>estrógeno</b> parece ser particularmente importante en que afecta a la organización cerebral funcional en el cerebro mayor (hembra). Los resultados que hemos revisado parecen ser relevantes para la comprensión de los efectos relacionados con TH sobre las capacidades cognitivas específicas y podrían contribuir al debate en curso sobre el impacto de la TH sobre el envejecimiento cognitivo en las mujeres posmenopáusicas.</p>
<p>(Bayer y Hausmann, 2011)</p>				<p>Revisión</p>

(Frey et al., 2017)	<p>Sesenta mujeres (18-45 años de edad) con un espectro de síntomas de SPM. Las mujeres fueron examinadas inicialmente por teléfono para confirmar los criterios de inclusión.</p>	<p>La Prueba Nacional de Lectura de Adultos - Revisada (NART-R); para estimar el cociente de inteligencia Una batería de pruebas neuropsicológicas se administró durante la fase folicular del ciclo menstrual, de acuerdo con las instrucciones estándar, y las respuestas se registraron en las hojas de puntuación estándar. Finalmente se realizaron los análisis estadísticos.</p>	<p>Ampliar el conocimiento que se tiene acerca del rendimiento cognitivo en mujeres que experimentan síntomas de síndrome pre-menstrual</p>	<p>Este estudio proporciona evidencia de memoria de trabajo sutil y atención selectiva en mujeres con Síndrome Premenstrual, de moderado a severo en comparación con mujeres con síndrome premenstrual de leve a nulo durante la fase folicular del ciclo menstrual. El grado en que estos cambios cognitivos afectan el funcionamiento psicosocial sigue siendo indeterminado.</p>	Diseño experimental
(Eliassen et al., 2016)	<p>Participaron en el estudio un total de 3044 mujeres.</p>	<p>Se administró la entrevista telefónica de Cognitive Status (TICS), una versión telefónica de la Mini-Mental State Examination; La memoria verbal se midió utilizando el inmediato y retraso de los recuerdos de la lista de TICS de 10 palabras y recuerdos inmediatos y retrasados de la East Boston Memory Test. La prueba de fluidez de la categoría, una medida de la memoria semántica, obligó a los participantes a recitar tantos nombres de animales como sea posible en 1 minuto. Backward Digit Span, una prueba de memoria de trabajo y procesamiento de la información, requirió que los</p>	<p>Examinar la asociación entre las hormonas sexuales endógenas y las medidas objetivas y subjetivas de la función cognitiva.</p>	<p>En los resultados hallados se encontró que los niveles de estradiol no influyen en el desempeño cognitivo específicamente memoria verbal en mujeres postmenopáusicas</p>	Diseño experimental

	participantes repitieran una serie de números en el orden inverso al que les dieron.		
(Barateli et al., 2016)	<p>Se usaron tres cohortes de dieciocho ratones ORX (La orquidectomía retira un par de glándulas que liberan muchas hormonas.) Sprague-Dawley machos de 8 semanas de edad (Harlan Sprague-Dawley, Inc., Indianapolis, IN).</p> <p>Tarea de memoria colocación de Objetos, tratamientos hormonales agudos, Impregnación de Golgi y conteo de la columna vertebral.</p> <p>La tarea OP se compone de dos ensayos: un ensayo de muestreo / entrenamiento (T1), seguido de un intervalo de demora y un ensayo de reconocimiento / retención (T2). En T1, los sujetos exploran dos objetos idénticos durante 3 minutos en una cámara abierta y luego se colocan de nuevo en su jaula de origen. Dos horas más tarde, son devueltos a la cámara para explorar los objetos, uno de los cuales se traslada a una nueva ubicación. Si las ratas recuerdan la ubicación antigua, entonces la nueva ubicación se explora más que la antigua ubicación porque las ratas son exploratorias y novedosas. Los sujetos que exploraron objetos durante menos de 3 segundos en T1 o T2 fueron omitidos del análisis de datos</p>	<p>Demostrar que el E2 y T presenta mejoras en la memoria y la densidad de la columna vertebral en un plazo tan corto en ratas macho.</p>	<p>El presente estudio aporta nuevos hallazgos que muestran que las ratas machos ORX responden a la administración aguda de E2 o T con mejoras rápidas en la consolidación de la memoria y aumenta la densidad de la columna dendrítica AP1 apical.</p>
			Diseño experimental

(Daniel, Hulst Berbling, 2006)	<p>Las ratas hembras Long-Evans, criadores retirados, se compraron a Harlan Sprague Dawley, Inc. (Indianapolis, IN). Las ratas se alojaron individualmente en un vivero con temperatura controlada bajo una luz de 12 horas, un ciclo oscuro de 12 horas (se enciende a las 0700 h).</p>	<p>Laberinto Radial. Las ratas hembra, de 12 meses de edad, se sometieron a ovariectomía (n = 30) o cirugías simuladas (n = 10). Ratas intactas y 20 ratas ovariectomizadas recibieron implantes de colesterol. Diez ratas ovariectomizadas recibieron implantes que contenían 25% de estradiol. Cinco meses después, los implantes fueron reemplazados. La mitad de las ratas ovariectomizadas con implantes de colesterol recibieron implantes de estradiol y la mitad recibieron nuevos implantes de colesterol.</p>	<p>Explorar los efectos de la privación hormonal a largo plazo sobre la capacidad de subsiguiente reemplazo de estrógeno para afectar la cognición</p>	<p>El reemplazo de estradiol iniciado en ratas inmediatamente después de la ovariectomía a los 12 o 17 meses de edad mejoró significativamente el rendimiento durante la adquisición de una tarea de memoria de trabajo en un laberinto de brazo radial, en comparación con los controles ovariectomizados, se debe tener en cuenta la precisión de los tiempos.</p>	Diseño experimental
(Baxter et al, 2015)	<p>Los sujetos eran 29 ratas Fischer-344 hembra criadas en Harlan Laboratories (Indianapolis, IN). Los animales tenían tres meses de edad al comienzo del estudio, cuatro meses de edad en la prueba de laberinto y cinco meses de edad en la eutanasia.</p>	<p>Laberinto de brazo radial de agua (WRAM). El laberinto de agua Morris. la competencia motora y visual se evaluaron mediante la tarea de la plataforma visible. Eutanasia, Análisis de suero, Inmunohistoquímica, estereología. A los tres meses de edad, todos los animales recibieron cirugía Ovx. Las ratas fueron anestesiadas vía inhalación de isoflurano, recibieron incisiones dorsolaterales bilaterales en la piel y peritoneo, y se ligaron y retiraron los ovarios y las puntas del cuerno uterino.</p>	<p>Aislar los efectos cognitivos y neurobiológicos de varios regímenes de administración de EA, clínicamente relevantes, utilizando el modelo Ovx roedor.</p>	<p>El Estudio II encontró que el tratamiento cíclico de EE en la dosis más alta dañaba la memoria de trabajo espacial, en relación con el tratamiento con seguimiento. Cuando se administran cíclicamente, las dosis bajas y medias de EE no afectan la memoria de trabajo espacial, y todas las dosis de EE produjeron un deterioro transitorio marginal en la memoria de referencia espacial.</p>	Diseño experimental

Du et al. (2017)	<p>Se usaron ratones C57BL / 6 hembra, que se derivaron de una colonia de cría en el Florey Institute of Neuroscience and Mental Health. Los ratones se alojaron en grupos de 2-4 en jaulas ventiladas individualmente con ciclos de luz/oscuridad de 12/12.</p>	<p>Electrodo tripolar de electrodo de acero inoxidable (MS 333-3-ASPC, Plastics One, Roanoke, VA, EE.UU.); bio amplificador (ADInstruments, NSW, Australia, FE136) un convertidor AD (ADInstruments, NSW, Australia, PowerLab 4/35) un eliminador de ruido Hum Bug (Quest Scientific Instruments Inc, Adelab Scientific, Adelaide, Australia; laberinto Y. Los ratones fueron operados simuladamente y se implantaron simultáneamente con 1 cm de tubo silástico relleno con 0,5 cm de E2.</p>	<p>Determinar la influencia del estradiol en el desempeño de la memoria espacial</p>	<p>Se observó que las ratas con cirugía ovariectomía reducen su habilidad especial en gran mayoría, pero al administrarles el estradiol estas deficiencias se logran disminuir</p>	Diseño experimental
(Daniel, 2013)	Ratones OVX	<p>Se toman en cuenta procedimientos en los que se hace una ovariectomía a ratones sanos, para después aplicar estrógeno (17 beta) estradiol principalmente. Y dar a conocer los principales beneficios de esta intervención sobre la cognición.</p>	<p>El objetivo de la revisión actual es el examen de las pruebas de modelos de roedores que investigan la hipótesis período crítico. Un cuerpo creciente de datos experimental indica</p>	<p>Los datos emergentes implican la pérdida del receptor de estrógeno alfa (ERα) en el cerebro como resultado de la privación de hormonas a largo plazo como base para la existencia del período crítico. Se propone un</p>	Revisión

Aplicación de estrógenos a ratones sometidos a cirugía de extirpación de ovarios

que los efectos beneficiosos de 17β-estradiol (estradiol) en la cognición y en la función colinérgica y la plasticidad del hipocampo, ambos de los cuales se han relacionado con la capacidad del estradiol para ejercer efectos beneficiosos en la cognición, se atenúan si estradiol es administrada después de un período de privación de hormonas ováricas a largo plazo

modelo unificador mediante el cual la presencia o ausencia de estrógenos durante un período crítico posterior al cese de la función ovárica altera permanentemente el sistema, lo que da como resultado un riesgo disminuido o aumentado, respectivamente, de neurodegeneración y deterioro cognitivo.

<p>(Nelson, Black y Daniel, 2016)</p>	<p>Ratas encapuchadas de Long-Evans hembra, de aproximadamente 2 meses de edad, de Harlan Sprague Dawley (Indianapolis, IN)</p> <p>Comparación entre ratas. Probar influencia del <b>estradiol</b> periféricos en la memoria.</p>	<p>El objetivo del presente trabajo es probar la hipótesis de que el estradiol periférico afecta la memoria dependiente del hipocampo a través del estradiol derivado del cerebro regulado a través de la actividad del receptor de la GnRH del hipocampo</p>	<p>Los resultados del estudio actual ofrecen evidencia para conciliar los datos contradictorios sobre los papeles de los estrógenos circulantes y derivados del hipocampo en la memoria. Indican que los estrógenos circulantes afectan la memoria a través de su capacidad para regular la síntesis del neuroestradiol del hipocampo. También sugieren que el impacto negativo de la privación a largo plazo de la hormona ovárica en la memoria se debe a la</p>	<p>Diseño experimental</p>
---------------------------------------	---	---	--	----------------------------



disminución de los niveles de estrógenos derivados del hipocampo que resultarían de la disminución de los niveles de estrógenos circulantes.

(Ai et al., 2017)	<p>6 ratones hembra C57BL utilizados en los experimentos.</p> <p>Administración de estrógenos para análisis de TRH</p>	<p>Administración de E2 se inició en los ratones a la edad de 16 M y se prolongó durante dos meses, con el objetivo de imitar una reposición para la disminución de la E 2 en la fase postmenopáusica temprana. Por lo tanto, en el 18 M + E 2 grupo cacahuete se inyectó por vía subcutánea en ratones con una dosis de 3,5 mg / kg cada tres día durante dos meses. La inyección también se realizó en el grupo de 18 M, pero se inyectó único disolvent. La concentración de estradiol en el suero se midió usando el kit de ELISA estradiol de ratón / rata. - (17β-estradiol, Sigma, E-2758, St Louis, MO, EE.UU.) - microscopio electrónico de transmisión (JEM-1220, JEOL Ltd., Tokio, Japón).</p>	<p>El objetivo era proporcionar evidencias morfológicas básicas para el tratamiento de reemplazo hormonal iniciado temprano en la menopausia</p>	<p>En el hipocampo puede iniciarse una remodelación estructura en la primera etapa de posmenopausia, pero no todas las alteraciones pueden ser invertidas por suplementación de E2. Por lo tanto, la aplicación de la terapia de reemplazo hormonal en mujeres posmenopáusicas tempranas (antes de las edades de 50 a 60 años) no puede ser demasiado optimista.</p>	Diseño experimental
(Bhatti et al., 2015)	<p>Se utilizaron ratas Sprague-Dawley virginales hembra (n = 136) 175-200 g, 60-90 días (Harlan Inc., Indianapolis, IN). Esta edad se seleccionó</p>	<p>Se registró la apariencia macroscópica del útero. Los ovarios se retiraron y se congelaron. Para el estudio 1, los oviductos fueron disecados de los ovarios, intercalados entre dos diapositivas y</p>	<p>Los efectos de las hormonas anticonceptivas en las ratas intactas jóvenes en edad reproductiva examinando los</p>	<p>El tratamiento con hormonas anticonceptivas en ratas presenta respuestas dependientes de la dosis en el gen de TH, galanina y BDNF y/o expresión de</p>	Diseño experimental

<p>específicamente debido a que el aumento continuo de las neuronas LC cesa en las mujeres después del día postnatal 60.</p>	<p>evaluados bajo un microscopio de disección para los ovocitos. Dado que no se observaron ovocitos, esto no se repitió en el estudio 2. Para el estudio 1, se tomaron frotis vaginales post-mortem inmediatos para estimar el día del ciclo. Dado que hubo un acuerdo del 95% entre el nivel sérico de estradiol y el frotis vaginal obtenido al mismo tiempo, esto no se repitió para el estudio 2.</p>	<p>paradigmas de comportamiento dual-aprendizaje / memoria y ansiedad, así como profundizar en los mecanismos por los cuales podría ocurrir el cambio en el comportamiento</p>	<p>de proteínas, así como en el aprendizaje y la memoria, lo que sugiere una capacidad de modular el tono noradrenérgico del cerebro. Este estudio demuestra que, dependiendo de la dosis dada, las hormonas anticonceptivas sintéticas imiten imperfectamente las hormonas endógenas</p>	
<p>Madres macho y hembra experimentalmente naive, capucha Lister (hL) ratas (Harlan, Bicester, Reino Unido) con un peso de 373 ± 17 g y 234 ± 17 g</p> <p>Fase estral y memoria</p> <p>(Marshall, Neill y Sutcliffe, 2007)</p>	<p>La arena de objetos novedosos utilizada en el presente estudio consistió en una caja abierta (52 cm de ancho por 40 cm de alto por 52 cm de largo) con lados negros de Perspex, una base de Perspex blanca y líneas de división en negro para la evaluación de la actividad locomotora (LMA). ] Tarea de reconocimiento de Objetos, y tarea de reconocimiento espacial.</p>	<p>investigar la influencia del género y la fase del ciclo estral sobre el trabajo y la <b>memoria espacial</b> utilizando la tarea NOR</p>	<p>Las ratas hembras obtuvieron resultados significativamente mejores que las ratas machos en el paradigma NOR estándar, comparado con ausencia de significación (NS) a las 3 h, respectivamente), mientras que las ratas machos mostraron mejoría en la memoria del paradigma NOR comparado con las ratas hembra (en comparación con NSA las 3 h, respectivamente). No hubo influencia de la fase del ciclo estral en la tarea NOR, sin embargo, durante el NOR espacial hubo una mejoría significativa en la capacidad cuando los niveles de estrógenos y</p>	<p>Diseño experimental</p>

progesterona se han mostrado en su nivel más bajo.

(Andrews et al., 2012)	Se utilizaron 32 ratas Fischer hembras de mediana edad criadas en la colonia National Institute on Aging en Harlan Laboratories Terapia hormonal en relación a la memoria.	Laberinto de agua de demora-coincidencia-a-muestra Pruebas en campo abierto Prueba de plataforma visible Colección de tejidos, análisis hormonales y pesos uterinos Prueba del laberinto de agua de Morris	Evaluar el impacto cognitivo de un tratamiento E1 continuo administrado por vía subcutánea en ratas Ovx de mediana edad, utilizando varios laberintos de <b>memoria espacial</b> previamente mostrados como sensibles a los efectos del envejecimiento y la administración de estrógenos.	Se encontró que las dosis bajas y medias de E1 no difieren de vehículo de tratamiento en su impacto en el rendimiento de memoria espacial. Sin embargo, la alta dosis de E1 perjudicó tanto la adquisición como la retención en la tarea de DMS de <b>memoria de trabajo y espacial</b> 2) Hallazgos amplían los de estudios previos e indican que E1, un estrógeno circulante primario presente después de la administración de ECE, Altera la memoria de trabajo espacial y retrasa la retención de memoria, y no altera el número de neuronas positivas colinérgicas en una región cerebral conocida por modular la memoria	Diseño experimental
------------------------	--	--	---	--	---------------------

(Acosta et al., 2010)	<p>Se utilizaron 43 ratas hembra Fischer-344 de 7 meses de edad criadas en la colonia envejecida del Instituto Nacional de Envejecimiento de Harlan Laboratories</p> <p>Menopausia - terapia hormonal - memoria. TRH</p>	<p>Una bañera redonda llena de agua (188 cm de diámetro) con una plataforma oculta (10 cm de ancho), permaneciendo en un lugar fijo, probando la <b>memoria de referencia espacial</b>; DMS laberinto para ejecución de escape de agua. WRAM laberinto de ocho brazos tenía plataformas ocultas al final de los cuatro brazos; VCD, 4-vinylcyclohexene diepoxide (químico para procedimiento quirúrgico) CEE, Conjugated equine estrogens (hormonas).</p>	<p>Evaluar el impacto de la CEE (estrógenos equinos conjugados) en dos modelos de menopausia: quirúrgico (inducido por OVX) y transicional (inducido por VCD).</p>	<p>La EEC ayudó a la capacidad de recordar la información en la carga de memoria más alta en los animales OVX. El estudio actual indica que los efectos cognitivos de la CEE dependen de la etiología de la pérdida de la hormona de la menopausia y que las hormonas de andrógeno ovárico residual después de la menopausia de transición pueden estar asociada con el rendimiento deteriorado.</p>	<p>Diseño experimental</p>
(Lymer, Robinson, Winters y Choleris, 2017)	<p>Ratones hembra con dos meses de edad</p> <p>Estudio de estrógenos, memoria y aprendizaje</p>	<p>Para el alojamiento de los ratones se usó: jaulas de polietileno transparente (16 x 12 x 26 cm) Microinfusiones de GPER -G1 Y microinfusión de colorante Chicago Sky Blue al 1% . - software de análisis de vídeo de observadores (Noldus Information Technology, Wageningen, Países Bajos).</p>	<p>Investigar acerca del papel de la GPER en el hipocampo dorsal en la rápida mejora del reconocimiento social, el reconocimiento de objetos, y el lugar de colocación de rendimiento en ratones hembra OVX</p>	<p>Se realiza un estudio con la aplicación de GPER (receptor del estrógeno) en el hipocampo de ratas con OVX, hallándose una rápida mejora del reconocimiento de objetos, incluso cuando están presentes mínimas señales espaciales. Los estrógenos en el hipocampo probablemente afectan la adquisición y la consolidación de la memoria. Sin embargo, si lo hacen a través de los mecanismos iguales o diferentes aún está por investigarse.</p>	

(Galea, Holmes y Wide, 2002)	Se utilizaron 35 ratas hembras que pesaban entre 200 y 250 g.	El entrenamiento se realizó en un laberinto radial de ocho brazos, elevado a 80 cm del suelo, con brazos (53 cm de largo por 10 cm de ancho) que se proyectan a ángulos iguales desde una plataforma octogonal central (36 cm de diámetro). Localizó en una habitación poco iluminada con múltiples señales extramasadas que permanecieron en posiciones constantes a lo largo de la duración del experimento. El laberinto se giró al azar al principio de cada día para minimizar el uso de señales intramaze. Todas las ratas fueron habituadas a la recompensa en su jaula durante la fase de habituación de la formación.	En investigaciones anteriores se encontraron que los efectos del estradiol sobre el aprendizaje y la memoria produjeron resultados equívocos. Este estudio fue diseñado para determinar si estas inconsistencias se debían a los efectos dependientes de la dosis de estradiol en diferentes procesos de memoria.	Los datos actuales demuestran que una dosis baja de estradiol disminuyó significativamente, mientras que altas dosis de estradiol aumentaron significativamente, el número de errores de <b>memoria de trabajo.</b> ), Las ratas con niveles bajos de estradiol muestran memoria de trabajo facilitada, aquellas con altos niveles fisiológicos de estradiol muestran deterioro de la memoria de trabajo y aquellas con niveles suprafisiológicos no muestran ningún efecto sobre la memoria de trabajo. El rendimiento de la memoria de trabajo se deterioró significativamente en ratas hembras tratadas crónicamente con altas dosis fisiológicas de estradiol.	Diseño experimental
------------------------------	---	--	---	--	---------------------

### 4.2.3 Síntesis de los resultados

Las hormonas gonadales o esteroides son actores de gran importancia dentro del desarrollo, reproducción y comportamiento humano (Salgado, 2005). Durante la gestación, las hormonas gonadales empiezan a intervenir en el desarrollo del embrión, aportando la carga hormonal requerida para la masculinización o feminización del cerebro. La acción hormonal de los estrógenos en el ciclo vital facilita la distinción entre hombres y mujeres, contribuye en la caracterización de atributos propios de cada sexo. Las mujeres desarrollan mamas, su voz se hace tenue y aguda, cintura pequeña, y caderas anchas, etc. Las hormonas sexuales masculinas, testosterona, ejerce similar función, contribuye en el desarrollo muscular, tono de voz, estatura, y demás rasgos físicos propios de un hombre.

Se ha sugerido la intervención hormonal en la cognición e incluso en la estructura cerebral, características que también difieren entre hombres y mujeres. La diferencia sexual a nivel cognitivo ha mostrado que los hombres tienen mejor capacidad viso espacial, razonamiento abstracto y lógico matemático, motricidad gruesa, mayor cantidad de materia gris, y cerebros más grandes, mientras que la mujeres han mostrado mayor habilidad en memoria verbal, fluidez verbal, motricidad fina, su cerebro es más pequeño que el de los hombres pero poseen mayor cantidad de conexiones sinápticas, haciendo, entonces, que las hormonas jueguen un papel de gran importancia dentro del desarrollo femenino.

Las hormonas sexuales (estrógenos) y su influencia en la cognición femenina ha sido estudiada desde varios puntos y niveles de análisis; por ejemplo, Homez, Maestre y Pino y (2003) han sugerido que las mujeres tratadas con estrógenos y progesterona a diferentes dosis, mostraron mejoría significativa en las pruebas que evalúan la memoria verbal y visual. Por su parte Hampson y Morley (2013) afirman que el sistema de memoria de trabajo es modulado por el estradiol en mujeres, y muestran que los efectos pueden

observarse en condiciones no farmacológicas. Su estudio concluye que el estradiol puede influir en la memoria de trabajo durante un período de tiempo relativamente corto, un resultado que tiene implicaciones para los estudios de memoria de trabajo en las mujeres posmenopáusicas; además, el aumento de estradiol se asocia con mejor desempeño en memoria de trabajo. En contraste (Barrett y Kritz, 2002) argumentan que la función cognitiva ante la ausencia de producción hormonal, derivada de una ooforectomía bilateral, no afecta la función cognitiva y no apoya la tesis de que la deficiencia de estrógenos se asocia con una función cognitiva pobre en las mujeres posmenopáusicas.

Otra investigación realizada con mujeres premenstruales en estado severo y en fase folicular, proporciona evidencia en el deterioro de la memoria de trabajo. El grado en que estos cambios cognitivos afectan el funcionamiento psicosocial sigue siendo indeterminado (Frey et al., 2017).

En un estudio que reviso efecto del tratamiento hormonal (TH, utilización de estradiol y progesterona), sobre la memoria en mujeres postmenopáusicas halló que las mujeres no-usuarias de TH obtuvieron mejores resultados que el grupo que fue analizado en relación al estradiol solamente (Grigorova y Sherwin, 2006). Bojar et al. (2016) no encontraron correlación alguna entre los resultados numéricos de las funciones cognitivas y concentración de estradiol (E2). Todavía cabe mencionar que, como lo refiere (Bayer y Hausmann, 2011) en su revisión, donde señala la existencia de una influencia directa de las hormonas sexuales en el cerebro.

La utilización de modelos animales tiene una gran ventaja ya que permiten estudiar la neurobiología de los diferentes trastornos utilizando técnicas invasivas que por cuestiones de ética no se pueden realizar en humanos (Balada, Márquez, Nadal, Redolar y Silvestre, 2012). A continuación, se presentarán algunos resultados encontrados en estos modelos:

Se realiza una comparación entre ratas hembra y macho, donde las ratas hembras obtuvieron resultados significativamente mejores en la memoria de reconocimiento de

objetos en comparación con los machos. Las ratas machos mostraron un mejor rendimiento en el reconocimiento espacial que las hembras. El desempeño de las hembras en la tarea de reconocimiento de objetos no se vio afectada por la etapa del ciclo estral. La memoria espacial durante la fase del ciclo estral mostró ser significativamente mejor durante el estro vaginal que durante las otras etapas del ciclo. Durante la tarea de reconocimiento espacial hubo una mejoría significativa en la capacidad cuando los niveles de estrógenos y progesterona se han mostrado en su nivel más bajo (Sutcliffe, Marshall y Neill, 2007).

De la misma manera, Daniel (2013) realiza un estudio en ratas OVX, después de un periodo de privación de la hormona estrógeno, halló que la administración de estrógeno, puede beneficiar el desempeño en tareas de memoria. De la misma manera, Barateli et al. (2016) realizan una investigación comparativa en rata macho y hembra, donde los primeros son sometidos a una cirugía de orquidectomía (ORX) que consiste en retirar un testículo y las ratas hembra son sometidas a ovariectomía (OVX), estas últimas responden a la administración aguda de E2 o T con mejoras rápidas en la consolidación de la memoria, de la misma forma Daniel, Hulst y Berbling (2006) utilizando también la ovariectomía y en comparación con aquellas a las que se les administró estradiol se descubre un mejor rendimiento durante la adquisición de memoria de trabajo en la tarea de laberinto radial, igual que Baxter. Et al (2016), en su estudio, inyectó a las ratas etinilestradiol (EE) después de realizarles la ovariectomía hallando que dosis altas de EE, influenciaban de forma negativa la memoria de trabajo espacial, sin embargo, al aplicar dosis bajas este no la afectaba y tampoco la mejoraba.

Del mismo modo, en otro estudio en ratas con ovariectomía se evidencia que las dosis bajas y medias de E1 no difieren de vehículo de tratamiento en su impacto en el rendimiento de memoria espacial. Sin embargo, alta dosis de E1 perjudicó tanto la adquisición como la retención en la tarea de memoria de trabajo y espacial (Andrews et al., 2012)



En otro estudio se hace un tratamiento con hormonas anticonceptivas en ratas presentan diferentes respuestas tanto del aprendizaje como de la memoria y dependiendo de la dosis dada, las hormonas sintéticas puede que imiten imperfectamente las hormonas endógenas (Bhatti et al., 2015). Otros datos ofrecen resultados de tratamientos con dosis controladas de hormonas en animales donde, (Galea, Holmes y Wide, 2002) aseguran que las dosis bajas de estradiol disminuyeron en gran medida los errores en los ejercicios de memoria de trabajo.

Además de ello, Du et al. (2017) realiza el mismo procedimiento y observa que las ratas con esta cirugía OVX, reducen su habilidad espacial en gran mayoría, pero al administrarles el estradiol estas deficiencias se logran disminuir, de la misma forma Nelson, Black y Daniel (2016) también dan a conocer que existe un impacto negativo ante la privación a largo plazo de la hormona ovárica en la memoria se debe a la disminución de los niveles de estrógenos derivados del hipocampo que resultarían de la disminución de los niveles de estrógenos circulantes. Continuo a ello se realiza un tratamiento de reemplazo hormonal en ratones donde se encuentra que no todas las alteraciones pueden ser invertidos por suplementación de E2. Por lo tanto, la aplicación de la terapia de reemplazo hormonal en mujeres posmenopáusicas tempranas (antes de las edades de 50 a 60 años) no puede ser demasiado optimista (Ai, et al 2017).

Otros Hallazgos relacionados con los efectos cognitivos de la CEE (estrógenos equinos conjugados) en ratas con dos modelos de menopausia, uno quirúrgico (ovariectomía) y transicional (procedimiento para quitar la función ovárica) en la memoria espacial y la de referencia del CEE dependen de la etiología de la pérdida de la hormona de la menopausia y que las hormonas de andrógeno ovárico residual después de la menopausia de transición pueden estar asociada con el rendimiento deteriorado (Acosta et al., 2010).

Lymer, Robinson, Winters y Choleris (2017) realiza un estudio en donde colocan GPER (receptor del estrógeno) en el hipocampo de ratas con OVX, hallándose como resultado una rápida mejora del reconocimiento de objetos, incluso cuando están

presentes mínimas señales espaciales. Los estrógenos en el hipocampo probablemente afectan la adquisición y la consolidación de la memoria.

## **Discusión y conclusiones**

### **Resumen de la evidencia**

#### **Anticonceptivos hormonales**

En suma los artículos relacionados con el ciclo menstrual son 11 artículos de los cuales 3 se relacionaron con una influencia positiva para el desempeño en la memoria verbal (Maki, Mordecai y Rubín, 2008), y para la de trabajo (Kuhlmann y Wolf, 2005), el estudio de Gogos (2013) no especifica el tipo de memoria que evalúan, con respecto a una influencia negativa Cahill, Ertman, Lakhani y Nilsen (2011) sugiere que los anticonceptivos hormonales pueden afectar la memoria emocional y su consolidación.

Los 7 estudios que no hallaron ninguna relación, evaluaron los detalles de la memoria emocional (Ahmed, Cahill y Nielsen, 2014) igualmente que Ahmed, Nielsen y Cahill (2013) y, de la misma forma Gallinat, Kühn, Lindenberger, Lisofsky y Riediger (2016) no encontraron influencia de la píldora para la memoria verbal y Declarativa, Almela et al., (2013) también evalúa la memoria declarativa y no encuentra relación, sin embargo, encontraron que para las mujeres del grupo control (No usuarias de AO) fue mejor el desempeño en este tipo de memoria que en los hombres, para la memoria de trabajo no encontraron efecto de los niveles de estrógeno (De Kloet, Hamstra, Jansen, Quataert y Van der Does, 2017), uno de los estudios revisados no especificaron el tipo de memoria evaluada (Ahmed, Nielsen y Cahill, 2013).

Tabla 5 Resumen resultados de Anticonceptivos hormonales y memoria

<b>Relación Anticonceptivo hormonal - memoria</b>	<b>Cantidad de artículos</b>	<b>Memoria Verbal</b>	<b>Declarativa</b>	<b>Emocional</b>	<b>Trabajo</b>
Positiva	3	1	1		1
Negativa	1			1	
Ninguna	7	1	1	2	3

### **Ciclo menstrual**

En cuanto al efecto del ciclo menstrual en el desempeño en las tareas de memoria, se describen 9 estudios donde las fases del ciclo menstrual en las que se realizaron las evaluaciones fueron la fase lútea y folicular y en algunos casos la ovulatoria, los niveles de estradiol son más altos y bajos y no varían respectivamente. Se pudo evidenciar que el efecto positivo se presentó en 5 artículos, durante la fase lútea el desempeño en tareas de memoria verbal (Maki, Rich, y Rosenbaum, 2002), y las tareas de reconocimiento de caras masculinas adultas que corresponde a la memoria emocional (Hromatko y Vranić, 2008) fueron mejores, igual que para la memoria de recuerdo libre (Merz, 2017). En la fase folicular el reconocimiento de elementos negativos fue mejor, este se relaciona con la memoria emocional (Bayer, Gamer, Schultz y Sommer, 2014), y para la fase preovulatoria en el estudio de Arnone et al. (2016) el desempeño de la memoria emocional fue mejor para recordación de estímulos desagradables que agradables.

En contraste para el efecto negativo se encontraron 2 artículos; el de Arolt et al. (2007) que menciona que los hombres son mejores en las tareas de rotación mental en la fase folicular y lútea que las mujeres, más aún para la memoria de reconocimiento visual el desempeño durante la fase folicular fue significativamente bajo. Aunque para 2 de las investigaciones no se hayo una relación como en el estudio de Hussain, Hanafi, Konishi, Brake y Bohbot (2016) evaluaron en la fase folicular la memoria en general, puesto que

no dan una especificación y llegan a la conclusión que esta no puede ser solo influenciada por el estradiol sino también por la progesterona, compartiendo esta premisa (Eriksson, Herlitz, Nilsson y Yonker (2013).manifiestan que los niveles de estradiol no son los únicos en favorecer las diferencias de sexo en el rendimiento de la memoria semántica.

Tabla 6 Resumen resultados ciclo menstrual y memoria

Relación ciclo memoria	Cantidad de artículos	Fase ciclo menstrual	Memoria	Verbal	Recuerdo libre	Espacial	Emocional	Semántica	visual
Positiva	5	Folicular Lútea Preovulatoria		1	1		1 1 1		
Negativa	2	Folicular y lútea folicular				1			1
Ninguna	2	Folicular y Lútea Folicular	1					1	

### Hormonas

Los estudios con hormonas revisados nos informan que se realizaron 7 investigaciones con participación de mujeres, dichos estudios conceptuaron con base a los tratamientos de reemplazo hormonal y análisis de niveles de estrógeno, donde es posible afirmar que existió influencia de estas variables en la memoria. De la totalidad de estudios (7), uno abordó el tratamiento de reemplazo hormonal, cuya base es solo el estradiol; allí los autores, Grigorova y Sherwin (2006) aseguran que la memoria en general se ve afectada durante la aplicación del tratamiento.

Dos investigaciones contrastaron sus resultados respecto a la memoria de trabajo. Hampson y Morley, (2013) afirman que, a mayores niveles de estradiol, habrá mejor funcionamiento en la memoria de trabajo. Al contrario, (Frey et al., 2017). Halló en su

investigación que, en mujeres con síndrome premenstrual, los niveles de estrógeno propios de la fase folicular deterioran la memoria de trabajo. De la misma forma dos estudios más muestran un contraste adicional en tanto a que dentro de los estudios de los tratamientos hormonales que utilizan estrógenos y progesterona combinados, De Homez, Maestre y Pino (2003) encontraron que esta combinación favorece positivamente la memoria, en mujeres sometidas a pruebas de este tipo; mientras que Bojar et al. (2016) no encontraron relación alguna entre las variables hormonales y la memoria.

En la evaluación realizada por (Grigorova y Sherwin, 2006). Donde se estudió los efectos de la ausencia de producción de hormonas sexuales derivadas de una ooforectomía, se encontró que bajo esta condición no hubo relación con el desempeño de memoria en mujeres sometidas a este tipo de cirugía. Finalmente se destaca el trabajo de (Bayer y Hausmann, 2011) donde concluyen que existe una influencia importante de las hormonas sexuales en el cerebro.

Tabla 7 Resumen resultados Hormonas y Modelo en mujeres

Variable	Cantidad de artículos	Efecto sobre la memoria		
		Positivo	Ninguno	Negativo
TRH	1		x	
Tratamiento quirúrgico OVX	1		x	
Síndrome premenstrual	1			x
Estradiol progesterona	2	x	x	

Alto nivel estradiol	1	x
Influencia estrógenos en cerebro	1	x

---

### ***Estudios de reemplazo hormonal en modelo animal (ratas).***

Las investigaciones con modelo animal que están incluidas en esta revisión son doce, de estas, ocho fueron estudios con animales a los que se les fue hecha extirpación de ovarios (Ovx) entre estos, encontramos que existe un contraste de resultados entre dos estudios cuyo común denominador son los niveles bajos de estradiol, por una parte, Sutcliffe, Marshall y Neill (2007). Afirman que existe una relación positiva entre los niveles bajos de estradiol sobre la memoria, en un ejercicio de memoria de reconocimiento. Mientras que (Baxter Et al, 2016) encontraron que la memoria de trabajo y espacial se ven afectadas negativamente ante los bajos niveles de estradiol, al mismo tiempo este autor manifiesta que, en caso contrario las dosis altas de estradiol no tienen ningún tipo de afectación sobre la memoria. Sin embargo, y en contraposición a lo anteriormente afirmado Andrews et al. (2012) en su estudio manifiesta que las dosis altas de estradiol afectan de forma negativa la memoria, tanto en el proceso de adquisición como en la retención.

Ante el suministro de etinil estradiol y progesterona combinados, se halló en dos investigaciones, que existe una influencia positiva en la memoria al aumentar la capacidad de los ratones evaluados Barateli et al. 2016; Daniel, Hulst y Berbling 2006. Otros dos estudios en los que se utiliza la aplicación de estrógeno coinciden en que existe una relación positiva en la memoria (Daniel, 2013; Du et al., 2017). Mientras que la evaluación de memoria de reconocimiento se ve mejorada ante la influencia del estrógeno en un estudio que utilizó receptores GPER (receptor del estrógeno) en el hipocampo de las ratas evaluadas.

Un estudio que evaluó ratas con bajos niveles bajos de estradiol y demostró que disminuyeron en gran medida los errores en los ejercicios de memoria de trabajo (Galea, Holmes y Wide, 2002). Asimismo, ante la ausencia absoluta de hormonas sexuales se encontró una relación negativa sobre la memoria en general (Nelson, Black y Daniel, 2016). Además, los estudios que vinculan compuestos como el estrógeno equino (CEE) indican que ratas en estado de menopausia, derivada por la extirpación de los ovarios, obtenían mejores resultados en la prueba de memoria, mientras que en caso de la menopausia transitoria (anulación de producción de estrógenos temporalmente) se veía afectada la memoria, pues aumentaban la cantidad de errores en la ejecución de las pruebas.

Finalmente se incluye un estudio que analiza las consecuencias de la menopausia a través de una modulación hormonal en ratones, allí consiguen identificar algunos cambios a nivel estructural en el cerebro durante los primeros años de la menopausia, donde se presumiría de una influencia negativa del papel del estrógeno, pues, estos hallazgos sugieren que en el hipocampo puede iniciarse una remodelación estructural en la primera etapa de posmenopausia, pero no todas las alteraciones pueden ser invertidas por suplementación de E2. Por lo tanto, la aplicación de la terapia de reemplazo hormonal en mujeres posmenopáusicas tempranas (antes de las edades de 50 a 60 años) no puede ser demasiado optimista sobre la base de nuestros datos.

Tabla 8 Resumen resultados estudio en ratas con Ovx.

Variable	Cantidad de artículos	Efecto sobre la memoria		
		Positivo	Ninguno	Negativo
Nivel bajo de estrógeno	2	x		x
Nivel alto de estrógeno	2		x	x
Estrógeno - Progesterona	2	x x		
estrógeno	3	x x x		
TRH	1			x
Anticonceptivo	1			x
ECC compuesto estrógeno equino	1	x		x

El análisis de la literatura en relación a las hormonas y la memoria logra dilucidar gran cantidad de evaluaciones, valoraciones procedimientos y datos pertinentes que facilitan conocer la actualidad investigativa de esta clase de estudios. Hemos hallado investigaciones con una profunda intervención, desde procedimientos invasivos en animales hasta estudios longitudinales que cuentan con una gran cantidad de tiempo y sujetos. Reconocer la influencia de las hormonas en la memoria proporciona una base fundamental para futuros análisis donde se consiga la realización de un trabajo experimental puro; consolide más datos y se de paso a la teorización en relación a mejorar la calidad de vida en personas de avanzada y media edad que no gocen de su capacidad cognitiva al cien por ciento. Esta última aseveración se expone partiendo de las discusiones vistas en varios de los estudios analizados donde coinciden con que los tratamientos hormonales en mujeres mayores postmenopáusicas mejoran los procesos cognitivos.

Así mismo se espera teorizar alrededor de la anticoncepción hormonal para evidenciar posibles consecuencias de uso dentro de la población colombiana. Mencionemos por ahora que los artículos analizados, en su totalidad fueron de otros países, en su mayoría de Estados Unidos, Canadá y Alemania escritos en idioma inglés y con una alta calidad investigativa exigida por la base de datos de donde fueron hallados, este echo redujo sesgos ya que dicha exigencia garantiza estudios debidamente estructurados y de resultados fiables.

Otro Indicador que predominó en los estudios fueron las investigaciones que involucraron el cortisol como un agente que afecta negativamente la memoria, comparándolo con las fases del ciclo menstrual y el uso anticonceptivos hormonales con el fin de identificar que tanto podrían influir estos dos factores en una mejor recuperación de la información, otro hallazgo relevante fue la influencia de la soja en la memoria como un factor beneficioso para el desempeño en tareas de memoria especialmente en la de trabajo.



En suma se puede determinar que debido a la cantidad de artículos que se lograron identificar de acuerdo a los años, que el estudio de la cognición influenciada por el ciclo menstrual en especial los anticonceptivos hormonales, está ampliando su campo de investigación, teniendo en cuenta que estos estudios son fuera de Colombia y América Latina, sería un aporte importante llevar a cabo una aplicación experimental, cubriendo los posibles sesgos y con esto dando un aporte significativo a lo que se ha explorado.

### **Limitaciones**

Se debe tener en cuenta que en los artículos revisados se hallaron distintos tipos de sesgos mencionados por los autores, por ejemplo, la cantidad de participantes dentro de los estudios era muy reducida, la metodología para identificar la fase del ciclo menstrual de las mujeres evaluadas, el posible efecto aprendizaje de las pruebas aplicadas, también se mencionaban la replicación de los estudios para mayor precisión en los resultados. En el ejercicio de la revisión encontramos que al delimitar la búsqueda de artículos a un solo idioma se pierde la posibilidad de explorar más resultados que podrían ser interesantes para el desarrollo teórico de esta área.

### **Fuentes de financiación.**

No se contó con ninguna fuente de financiación.

## Referencias

- Acosta, J., Braden, B., Bimonte. H., Mayer, L., y Nonnenmacher, S. (2010). The cognitive effects of conjugated equine estrogens depend on whether menopause etiology is transitional or surgical. *Endocrinology*. 151 (8) Pag 3795 - 3804 DOI 10.1210/en.2010-0055
- Ahmed, I., Cahill, L. y Nielsen, S. (2013). Sex and menstrual cycle phase at encoding influence emotional memory for gist and detail. *Neurobiology of Learning and Memory*, 106, 56-65. DOI doi.org/10.1016/j.nlm.2013.07.015.
- Ahmed, I., Cahill, L. y Nielsen, S. (2014). Postlearning Stress Differentially Affects Memory for Emotional Gist and Detail in Naturally Cycling Women and Women on Hormonal Contraceptives. *Behavioral Neuroscience*, 128(4), 482-493. DOI 10.1016/j.psyneuen.2016.05.008.
- Ai, J., Chen, X., Cheng, L., Duan, M., Jian, X., ma, J. y Jhao L. (2017) Estrogen deficiency is associated with hippocampal. *Impact journal*. 8 (13) Pag. 21892-21902. DOI
- Alcalde, M., Caravaca, F., Castel, J., Delago, M., González, P., Guzmán J. y Mena, G. (2005). Bases de la producción animal. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=YQxTe3v1GqkC&pg=PA65&dq=ciclo+estr+al&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjX98menIDYAhVD5CYKHccCAXMQ6AEIJjAA#v=onepage&q=ciclo%20estral&f=false>
- Alcaraz, V. (2001). *Texto de Neurociencias Cognitivas*. Mexico: UNAM.
- Almela, M. (2007). *Hormonas, estado de ánimo y función cognitiva*. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=So7oY8XY7Y4C&printsec=frontcover&dq=Hormonas,+estado+de+%C3%A1nimo+y+funci%C3%B3n+cognitiva&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj6qbDB8\\_\\_XAhWBVSYKHfPVC-gQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Hormonas%2C%20estado%20de%20%C3%A1nimo%20y%20funci%C3%B3n%20cognitiva&f=false](https://books.google.com.co/books?id=So7oY8XY7Y4C&printsec=frontcover&dq=Hormonas,+estado+de+%C3%A1nimo+y+funci%C3%B3n+cognitiva&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj6qbDB8__XAhWBVSYKHfPVC-gQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Hormonas%2C%20estado%20de%20%C3%A1nimo%20y%20funci%C3%B3n%20cognitiva&f=false)

- Almela, M., Espin, L., Gomez, J., Hidalgo, V., Salvador, A., y Villada, C. (2013). Acute pre-learning stress and declarative memory: impact of sex, cortisol response and menstrual cycle phase. *Hormones and Behavior*, 63, 759–765. DOI 10.1016/j.yhbeh.2013.03.013
- Altman, D., Devereaux, P., Gøtzsche, P., Ioannidis, J., Ioannidis, M., Kleijnen, J., . . . Tetzlaff, J. (2009). The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *PlosMedicine*, 6(7), 1-28.
- Andrade, E., Otero, C. y Rodriguez, D. (2009) Natural sex hormone cycles and gender differences in memory. *Actas Esp. Psiquiatria*. 37 (2). Pag. 68-74.
- Andrews, M., Blair, B., Bimonte-Nelson, H., Demmers, L., Engler-Chiurazzi, E., Mennenga, S., Talboom, J. (2012). Continuous estrone treatment impairs spatial memory and does not impact number of basal forebrain cholinergic neurons in the surgically menopausal middle-aged rat. *Hormones and behavior*. 62. (1) 1-9. DOI 10.1016/j.yhbeh.2012.04.004
- Arnone, B., D'Amico, M., Federico, P., Gasbarri, A., Pompili, A. (2016) Evidence of estrogen modulation on memory processes for emotional content in healthy young women. *Psychoneuroendocrinology*. 65 Pág. 94-101. DOI 10.1016/j.psyneuen.2015.12.013.
- Arolt, V., Beizai, P., Engelen, A., Greb, R., Heindel, W., Kersting, A., Zwitserlood, P. (2007). Functional anatomy of viso-spatial working memory during mental rotation is influenced by sex, menstrual cycle, and sex steroid hormones. *Neuropsychologia*, 45, 3203–3214. DOI 10.1016/j.neuropsychologia.2007.06.011.
- Asociación pro-bienestar de la familia Colombiana (2015). Encuesta Nacional de Demografía y Salud. Recuperado de <http://profamilia.org.co/docs/Libro%20RESUMEN%20EJECUTIVO.pdf>.
- Astheimer, L., Islam, F., Roodenrys, S. y Sparkes, C. (2008). Short-term changes in endogenous estrogen levels and consumption of soy Isoflavone affect working and

verbal memory in young adult females. *Nutritional Neuroscience*, 11(6), 251-262.  
DOI 10.1179/147683008X301612.

Balada, F., Márquez, C., Nadal, R., Redolar, D. y Sivistre, J. (2012). *Farmacología y endocrinología del comportamiento*. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=oV1VVH\\_AE-kC&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=oV1VVH_AE-kC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).

Barateli, K., Buitrago, D., Frankfurt, M., Jacome, L., Lema, F., y Luine, V. (2015). Gonadal hormones rapidly enhance spatial memory and increase hippocampal spine density in male rats. *Endocrinology*, 1-7. doi:10.1210/en.2015-1959. DOI 10.1210/en.2015-1959.

Barret, E. y Kritz., D. (2002) Hysterectomy, Oophorectomy, and Cognitive Function in Older Women. *The American Geriatrics Society*. 50 (1). Pag. 55-61. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12028247>.

Baxter, L., Bimonte, H., Engler, E., Gerson, J., Koebele, S., Kingston, M. y Tsang, C. (2015). Understanding the cognitive impact of the contraceptive estrogen Ethinyl Estradiol: Tonic and cyclic administration impairs memory, and performance correlates with basal forebrain cholinergic system integrity. *Psychoneuroendocrinology*, 54, 1—13. DOI 10.1016/j.psyneuen.2015.01.002

Bayer, J., Gamer, M., Schultz, H. y Sommer, T. (2014). Menstrual-cycle dependent fluctuations in ovarian hormones affect emotional memory. *Neurobiology of Learning and Memory*, 110, 55-63. DOI 10.1016/j.nlm.2014.01.017.

Bayer, U., y Hausmann, M. (2011) sex hormone therapy and Functional brain plasticity in postmenopausal women. *Neuroscience*. 191, 118-128. Doi: 10.1016/j.neuroscience.2011.03.034

- Beltz, A., Berenbaum, S. y Hampson, E. (2015). Oral contraceptives and cognition: A role for ethinyl estradiol. *Hormones and Behavior*. 1-9. DOI 10.1016/j.yhbeh.2015.06.012.
- Berbling, J., Daniel, J. y Hulst, J. (2006). Estradiol Replacement Enhances Working Memory in Middle-Aged Rats When Initiated Immediately after Ovariectomy But Not after a Long-Term Period of Ovarian Hormone Deprivation. *Endocrinology*, 147(1), 607–614. DOI 10.1210/en.2005-0998.
- Bhatti, D., Boque, E., Day, L., Farr, N., Grossman, A., Holmes, P. y Simone, J. (2015). Ethinyl estradiol and Levonorgestrel alter cognition and anxiety in rats concurrent with a decrease in tyrosine hydroxylase expression in the locus coeruleus and brain-derived neurotrophic factor expression in the hippocampus. *Psychoneuroendocrinology*, 2-41. DOI 10.1016/j.psyneuen.2015.08.015.
- Black, K., Daniel, J. y Nelson, B. (2016) Circulating Estradiol Regulates Brain-Derived Estradiol via Actions at GnRH Receptors to Impact Memory in Ovariectomized Rats. *Eneuro*. 3 (6) Pag. 1-10. DOI: 10.1523/ENEURO.0321-16.2016.
- Bojar, I., Gujski, M., Owoc, A., Pinkas, J., Wierzbinska, A. y Raczkiwicz, D. (2016) Cognitive Functions, Concentration of Endogenous Estradiol, Estrogen Receptor alfa (ER- alfa) Polymorphism in Postmenopausal Women. *Medical science monitor*. 22. Pag. 3478 - 3479. DOI: 10.12659/MSM.901247
- Brake, W., Hanafi, S., Hussain, D., Konishi, K. y Bohbot, V. (2016). Modulation of spatial and response strategies by phase of the menstrual cycle in women tested in a virtual navigation task. *Psychoneuroendocrinology*, 1-29. DOI 10.1016/j.psyneuen.2016.05.008.
- Cahill, L., Ertman, N., Lakhani, Y. y Nilsen, S. (2011). Hormonal contraception usage is associated with altered memory for an emotional story. (*Elsevier*) *Neurobiology of Learning and Memory*, 99 (2), 378-384. DOI: 10.1016/j.nlm.2011.06.013.

- Castillo, J., Cely, J. y Manrique, F. (2008). Desempeño cognitivo de mujeres universitarias a lo largo del ciclo menstrual. *Universitas Psychologica*. 1 Pág. 173-182.
- Choleris, E., Lymer, J., Robinson, A. y Winters B. (2016) Rapid effects of dorsal hippocampal G-protein coupled estrogen receptor on learning in female mice. *Psychoneuroendocrinology*. Pag. 1-33. DOI 10.1016/j.psyneuen.2016.11.019.
- Daniel, J. (2013) Estrogens, estrogen receptors, and female cognitive aging: The impact of timing. *Hormones and behavior*. 63 Pag. 231-237. Doi 10.1016/j.yhbeh.2012.05.003
- De Kloet, R., Hamstra, D., Jansen, M., Quataert, I. y Van der Does, W. (2017). Mineralocorticoid receptor haplotype, estradiol, progesterone and emotional information processing. *Psychoneuroendocrinology*, 76, 162-173. DOI 10.1016/j.psyneuen.2016.11.037.
- De Leiva, A., y Millares, J. (2001). Enfermedades del sistema endocrino y de la nutrición. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=hla-Sul57wwC&pg=PA13&dq=\(Miralles,+2001\)+hormonas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj6\\_-XgrzXAhVF1CYKHVlvDfQQ6AEIJDA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=hla-Sul57wwC&pg=PA13&dq=(Miralles,+2001)+hormonas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj6_-XgrzXAhVF1CYKHVlvDfQQ6AEIJDA#v=onepage&q&f=false)
- Doyle, L., Gleason, C., Hirshman, E., Merritt, P., Paris, S. y Wharton, W. (2008). Oral Contraceptives and Androgenicity: Influences on Visuospatial Task Performance in Younger Individuals. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 16(2), 156–164. DOI 10.1037/1064-1297.16.2.156.
- Drogos, L., Eatough, E., Maki, P., Mordecai, K., Rubin, L., Savarese, A., y Sundermann, E. (2017). Cortisol Reactivity and Emotional Memory after Psychosocial Stress in Oral Contraceptive Users. *Journal of Neuroscience Research*, 95, 126–135. DOI 10.1002/jnr.23904.
- Du, X., Hill, R., Hudson M., Jones, N., nakamura, J., Schroeder, A., Van den Bausse, M., Wen., Y. Y Wu, C. (2017) Estradiol and raloxifene modulate hippocampal gamma oscillations during a spatial memory task. *Psychoneuroendocrinology*. DOI 10.1016/j.psyneuen.2017.01.022.

- Eliassen, A., Grodstein, F., Koyama, A., Okereke, O., Rosner, B., Tworoger, S., Yaffe, K., y Weiskopf, M. (2016) Endogenous sex hormones and cognitive function in older women. *Alzheimer Dement.* 12 (7) Pag. 3-7. DOI 10.1016 / j.jalz.2015.12.010
- Eriksson, E., Herlitz, A., Nilsson, L., y Yonker, y. (2003). Sex differences in episodic memory: Minimal influence of estradiol. *Brain and cognition*, 52 (2), 231-238. Doi 10.1016/S0278-2626(03)00074-5
- Fernandes, D. (2005). Una revisión de los modelos de la memoria de reconocimiento y sus hallazgos empíricos. *Revista de Psicología da Vetor Editora*, 6(2), 23-32.
- Frey, B., Hall, G., Lokuge, S., Nicholls, B., Slyepchenko, A. y Soares, C. (2017). Subtle persistent working memory and selective attention deficits in women with premenstrual syndrome. *Psychiatry Research*, 1-25. DOI /10.1016/j.psychres.2017.01.031.
- Galea, L., Holmes, M., y Wide, J. (2002). Low Levels of Estradiol Facilitate, Whereas High Levels of Estradiol Impair, Working Memory Performance on the Radial Arm Maze. *Behavioral Neuroscience*, 116(5), 928–934. DOI 10.1037//0735-7044.116.5.928.
- Gallinat, J., Kühn, S., Lindenberger, U., Lisofsky, N. y Riediger, M. (2016). Hormonal contraceptive use is associated with neural and affective changes in healthy young women. *NeuroImage*, 134, 597-606. DOI org/10.1016/j.neuroimage.2016.04.042.
- García, F. (2016). *La reproducción humana*. Buenos Aires: Ediciones del Aula Taller.
- Gardner, D., y Shoback, D. (2011). *Endocrinología básica y clínica*. Mexico: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gogos, A. (2013). Natural and synthetic sex hormones: Effects on higher-order cognitive function and prepulse inhibition. *Biological Psychology*, 17-23. DOI 10.1016/j.biopsycho.2013.02.001.
- Grigorova, M., y Sherwin, B. (2006). No differences in performance on test of working memory and executive functioning between healthy elderly postmenopausal women using or not using hormone therapy. *Climacteric*, 181–194. DOI 10.1080/13697130600727107.

- Hampson, E. y Morley, E. (2013). Estradiol concentrations and working memory performance in women of reproductive age. *Psychoneuroendocrinology*, 1-8. DOI [org/10.1016/j.psyneuen.2013.07.020](https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.07.020).
- Hernández, J., Matorras, R. y Molero D. (2008). Tratado de reproducción humana para enfermería. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=ww8rkyE5wJcC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.
- Herndon, J., Lacreuse, A. y Verreault, M. (2001). Fluctuations in spatial recognition memory across the menstrual cycle in female rhesus monkeys. *Psychoneuroendocrinology*, 26, 623-639. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11403982>.
- Hómez, B., Maestre, G. y Pino, G. (2003). Efecto de la terapia hormonal de reemplazo sobre la función cognitiva en la menopausia. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 1(3), 12-18. Recuperado en 12 de diciembre de 2017, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102003000300004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102003000300004&lng=es&tlng=es).
- Hromatko, I., y Vranić, A. (2008). Content-Specific Activational Effects of Estrogen on Working Memory Performance. *The Journal of General Psychology*, 135(3), 323-336. DOI 10.1037//0735-7044.116.5.928 928
- Kerschbaum, H., y Pletzer, B. (2014). 50 years of hormonal contraception—time to find out, what it does to our brain. *Frontiers in Neuroscience*, 1-6. doi:10.3389/fnins.2014.00256
- Kuhlmann, S. y Wolf, O. (2005). Cortisol and memory retrieval in women: influence of menstrual cycle and oral contraceptives. *Psychopharmacology*, 65–71. DOI 10.1007/s00213-005-0143-z.
- López, L. y Nastoyashchaya, E. (2015). Diferencias entre hombres y mujeres jóvenes en memoria de trabajo. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 15 (2), 35-51.



- Maki, P., Mordecai, K. y Rubin, L. (2008). Effects of menstrual cycle phase and oral contraceptive use on verbal memory. *Hormones and Behavior*, 54, 286-293. DOI 10.1016/j.yhbeh.2008.03.006.
- Maki, P., Rich, J. y Rosenbaum, S. (2002). Implicit memory varies across the menstrual cycle: estrogen effects in young women. *Neuropsychologia*, 40 (5), 518-529. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Implicit+memory+varies+across+the+menstrual+cycle%3A+estrogen+effects+in+young+women>.
- Merz, C. (2017). Contribution of stress and sex hormones to memory encoding. *Psychoneuroendocrinology*, 82, 51-58. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2850155>.
- Monterrosa, A. (2006). Anticonceptivos orales de solo progestina. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 57(1), 45-53.
- Morgado, I. (2015). Psicobiología del aprendizaje y la memoria: fundamentos y avances recientes. *Revista de neurología*, 40(5), 289-297.
- Mutschler, E., Thews, G., y Vaupel, P. (1983). Anatomía, fisiología y pato fisiología del hombre. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=5HNSGRm0aWMC&printsec=frontcover&dq=thews,+mutschler&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjEp96Hk4DYAhXDRSYKHa8LBegQ6AEIKTAA#v=onepage&q=thews%2C%20mutschler&f=false>
- Neill, J., Sutcliffe, J., y Marshall, k. (2007). Influence of gender on working and spatial memory in the novel object recognition task in the rat. *Behavior Journal Brain Research*, 177, 117–125. DOI 10.1016/j.bbr.2006.10.029.
- Plouffe, L., y Schulkin J. The Clinical Relevance of Estrogen in Cognition, Memory, and Mood. *JSOG* 20:929-941, 1998.

Rosselli, D. (1997). *Neuro: introducción a las neurociencias*. Bogotá: Centro editorial Javeriano.

Ruiz, J. (2000). *Psicología Cognitiva de la Memoria*. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=lld3B1-D9V8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=lld3B1-D9V8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).

Silverthorn, D. (2009). *Fisiología humana: un enfoque integrado*. Buenos Aires: Panamericana.

Tresguerres, J., y Castillo, C. (s.f.). *Fisiología del eje hipotalámico-hipófiso-ovárico*. Recuperado de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43959742/Tresguerres\\_-\\_Fisiologia\\_humana.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1512938889&Signature=kiztERWsjS9ieqJMywVjxR6McJU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3Dtresguerres\\_fisiologia\\_Espanol.pdf#page=10](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43959742/Tresguerres_-_Fisiologia_humana.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1512938889&Signature=kiztERWsjS9ieqJMywVjxR6McJU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3Dtresguerres_fisiologia_Espanol.pdf#page=10)

## Anexos

### Modelo estructura declaración PRISMA para realización de revisiones sistemáticas

Sección	ítem	Contenido para la presente revisión
<b>Título</b>		
Título	1	Revisión sistemática de los estudios en torno a la relación entre anticonceptivos hormonales, estrógenos y desempeño en tareas de memoria
<b>Resumen</b>		
Resumen estructurado	2	Se realizará una revisión sistemática alrededor del tema hormonas y memoria para observar que tendencia investigativa existe frente a este tema, generando estructuras analíticas que faciliten la toma de información y basados en los criterios PRISMA para la construcción de revisiones sistemáticas.
<b>Introducción</b>		
Fundamento	3	Las hormonas, al ser parte activa del desarrollo y organización cerebral supone una influencia en diferentes áreas funcionales, se espera conocer que influencia tienen las hormonas sexuales sobre la memoria
Objetivos	4	Identificar a través de una revisión sistemática en la base de datos Web of Science, las tendencias investigativas en torno al estudio de la relación entre hormonas sexuales (estrógeno), la utilización de los anticonceptivos hormonales y el desempeño en tareas de memoria.
<b>Métodos</b>		
Protocolo y registro	5	Nuestro protocolo de registro se basa en el diseño de una matriz que contenga información de múltiples variables a identificar en los artículos consultados en la base de datos WOS
Criterios de elegibilidad	6	búsqueda de información en base de datos Web of Science (WOS), los artículos debieron ser publicados entre el año 2000 y el año 2017; se usaron palabras clave tales como, estrógenos, estradiol, memoria, ciclo menstrual, anticonceptivos, hormonas, cognición. Los participantes de las investigaciones consultadas debían ser, hombres y mujeres mayores de 18 años de edad, mujeres usuarias o no de anticonceptivos, no se hacía distinción de las fases del ciclo menstrual, y se incluían también mujeres menopaúsicas tampoco se hace distinción ni de género, nivel socioeconómico o educativo. También se vinculan estudios en animales no humanos incluyendo monos y ratas de cualquier especie edad y sexo.
Fuentes de información	7	Se realiza la búsqueda de información en la base de datos Web of Science (WOS)

Revisión Sistemática de los estudios en torno a la relación entre anticonceptivos hormonales, estrógenos y desempeño en tareas de memoria

Búsqueda	8	La búsqueda se realiza en la base WoS utilizando las palabras clave: Estrógenos, memoria, terapia hormonal, anticonceptivo, estradiol, cognición, ciclo menstrual
Selección de estudios	9	Se realizó a través de revisión del resumen de los artículos, buscando encontrar la información que se adaptara a los criterios de elegibilidad establecidos inicialmente, además de ello.
Proceso de recopilación de datos	10	La presente revisión extrajo información de acuerdo a las variables descritas anteriormente. Esta información fue consolidada en matrices de acuerdo a la siguiente clasificación; objetivo, participantes, procedimiento, diseño del estudio, resultados y conclusiones. Los dos autores realizaron la búsqueda de los artículos de forma independiente de acuerdo a las palabras clave, examinado, título, resumen, resultados. Se ejecutó una segunda revisión por parte de los dos autores donde se excluyeron aquellos artículos que no cumplieron con los requisitos exigidos.
Ítems de los datos	11	N/A
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	N/A
Medidas de resumen	13	Se tomaron los resultados de la investigación para realizar la síntesis de la información y poder encontrar las relaciones entre los mismos.
Síntesis de resultados	14	Se realizaron, tablas, resúmenes, clasificando los resultados de acuerdo a las variables elegidas y la socialización de los artículos investigados
Riesgo de sesgo entre los distintos estudios	15	
Análisis adicionales	16	No se hacen análisis adicionales
<b>Resultados</b>		
Selección de estudios	17	Se seleccionaron en total 50 artículos de los cuales se excluyeron 6 por no cumplir la totalidad de criterios de inclusión y 3 estudios estuvieron repetidos.

Revisión Sistemática de los estudios en torno a la relación entre anticonceptivos hormonales, estrógenos y desempeño en tareas de memoria

Resultados de los estudios individuales	20	Resultados contenidos en el capítulo 4 del presente informe Tablas de excel
<b>Síntesis de los resultados</b>	21	Resultados contenidos en el capítulo 4 del presente informe Texto
Riesgo de sesgo entre los distintos estudios	22	N/A
Análisis adicional	23	N/A
<b>Discusión</b>		
Resumen de la evidencia	24	Resumen de resultados contenidos en el capítulo 4 tablas 6-7-8
Limitaciones	25	Durante la búsqueda inicial se encontraron artículos cuyos resultados apoyaban o contrariaban el tema investigación, pero que no se pudieron incluir dentro del estudio ya que, al revisar, estos no se encontraban dentro de la base de datos que se revisó (WOS).
Conclusiones	26	Conclusiones contenidas en el capítulo 5 del presente informe
<b>Financiación</b>		
Financiación	27	No existen fuentes de financiación para este proyecto

---