

**EFFECTO DE LAS HORMONAS FEMENINAS SOBRE LA ATRACCIÓN SEXUAL EN LOS
HOMBRES**

JULIÁN ROMERO GARCÍA

TRABAJO DE GRADO
Presentado como requisito parcial
Para optar al título de:

BIOLOGO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOLOGIA
Bogotá, D. C.
Julio de 2009

NOTA DE ADVERTENCIA

Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946 “La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus tesis de grado”.

**EFFECTO DE LAS HORMONAS FEMENINAS SOBRE LA ATRACCIÓN SEXUAL EN LOS
HOMBRES**

OSCAR JULIAN ROMERO GARCIA

APROBADO

FABIO GUILLERMO GOMEZ Ms.c

Biólogo

Director

Enrique Zerda, Biólogo

Jurado

Manuel Ruiz, Ph.D, Biólogo

Jurado

**EFFECTO DE LAS HORMONAS FEMENINAS SOBRE LA ATRACCIÓN SEXUAL EN LOS
HOMBRES**

OSCAR JULIAN ROMERO GARCIA

APROBADO

Ingrid Schuler Phd., Bióloga
Decana Académico

Andrea Forero, Bióloga
Directora de Carrera

Dedicatoria:

Este trabajo esta dedicado a mi familia, que fueron un apoyo fundamental para culminar esta etapa de mi vida y con la ayuda de Dios que ilumino y me lleno de sabiduría y de paciencia para terminar esta investigación.

Agradecimientos:

Agradezco de manera muy atenta el apoyo de todas las participantes Paola, Santo, Ángela, Susana, no pongo los demás nombres por petición de ellas mismas debido a que se proteja su identidad, que dejaron entrar en su privacidad para ayudarme a realizar este proyecto, también agradezco muy cordialmente a mi director Fabio por toda la paciencia del caso. Gracias!!

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
1. INTRODUCCIÓN	2
2. MARCO TEORICO Y REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	3
2.1 Hormonas Sexuales Femeninas	3
2.1.1 Folículo	4
2.1.2 Cuerpo Lúteo	4
2.1.3 Biosíntesis de las Hormonas Sexuales en el Ovario	4
2.1.3.1 Estrógenos	4
2.1.3.2 Progestágenos	4
2.1.3.3 Andrógenos	5
2.1.3.4 Inhibina	5
2.1.3.5 Factor Estimulante del Folículo	5
2.1.3.6 Hormona liberadora de Gonadotropinas	5
2.1.4 Factor de Crecimiento	6
2.1.5 Inhibidor de la unión de la LH a sus receptores	6
2.1.6 Relaxina	6
2.1.7.1 Acciones de Estrógenos	7
2.1.7.2 Acciones de Progestágenos	7
2.1.7.3 Acciones de Andrógenos	7
2.1.7.4 Acciones biológicas de los factores de crecimiento	7
2.1.8 Hormona liberadora de Gonadotropina (Gn-RH) u Hormona liberadora de hormona Luteinizante (LHRH) hipotalámicas	8
3. Feromonas	8
3.1 Tipos, Clasificación y Sitios de Producción	9
3.1.1 Androstenona	10
3.1.2 Androtenol	11
3.1.3 Androsterona	11
3.1.4 Androstadienona (A1)	12
3.1.5 Copulins	12
3.1.6 Estratetraenol	12
3.1.7 Androstadienol	12
3.2 Receptores para Feromonas	13

3.3 Función de las Feromonas	14
3.4 Feromonas y Comportamiento Sexual	16
3.5 Feromonas, Hormonas Sexuales y su Relación con los Sistemas Olfativos	18
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
4.1 Preguntas de Investigación	20
4.2 JUSTIFICACIÓN	20
5. OBJETIVOS	21
5.1 Objetivo General	21
5.2 Objetivos Específicos	21
6. HIPOTESIS	21
6.1 PREDICCIÓN	22
7. MATERIALES Y METODOS	22
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
9. CONCLUSIONES	45
10. RECOMENDACIONES	46
11. BIBLIOGRAFIA	47
12. ANEXOS	50

INDICE DE FIGURAS

1. Figura 1. Formación de esteroides	10
2. Figura 2. Estructura química de la androsterona	11
3. Figura 3. Mecanismos de transducción de los receptores de feromonas	14
4. Figura 4. Fotos de selección facial	24
5. Figura 5. Fotos de selección cuerpo	25
6. Figura 6. Temperatura basal a) sin planificar y b) planificando	26
7. Figura 7. Kruskal Wallis en la morfometria facial	30
8. Figura 8. Kruskal Wallis en la morfometria facial	31
9. Figura 9. Frente	32
10. Figura 10. Ancho de los Ojos	32
11. Figura 11. Alto de los Ojos	33
12. Figura 12. Alto de la boca	33
13. Figura 13. Comisuras	34
14. Figura 14. Meida del Busto	34
15. Figura 15. Medida de la Cintura	35
16. Figura 16 Medida de la Cadera	35
17. Figura 17. Kruskal Wallis en la selección facial	38
18. Figura 18. Kruskal Wallis en la selección corporal	39
19. Figura 19 Kruskal Wallis en la selección por aroma	38

INDICE DE TABLAS

1. Tabla 1. Calculo del periodo de ovulación	27
2. Tabla 2. Comparación de rangos múltiples selección cara	39
3. Tabla 3. Comparación de rangos múltiples selección cuerpo	40
4. Tabla 4. Comparación de rangos múltiples selección por aroma	43

RESUMEN

La atracción sexual en humanos esta determinada por diversos factores los cuales tornan complejo el comportamiento. Algunos de estos pueden ser químicos, físicos, genéticos, materiales o comportamentales. No obstante lo anterior, existe un gran número de diferencias sexuales en la preferencia de pareja que se pueden evidenciar en todas las culturas. Varias teorías evolutivas han tratado de explicar la variación de este comportamiento con relación a los factores de selección en la atracción. Sin embargo, este estudio se baso en la atracción sexual donde puede verse influenciada en gran parte por las características físicas del sexo opuesto, sobre las preferencias de los hombres hacia las mujeres y en como varia en esta atracción en los periodos de ovulación y de menstruación. Se tomaron características como el tamaño de los pechos, el ancho de las caderas, rasgos morfométricos faciales y corporales y selección de los aromas. Resultando que el periodo de ovulación ejerce mayor simetría y es otro indicador en la atracción sexual del género femenino.

1. INTRODUCCIÓN

Varias teorías evolutivas han tratado de explicar la variación del comportamiento de selección de las mujeres con base en algunos parámetros basados en rasgos fisiológicos, morfológicos y de comportamiento. Estudios anteriores han demostrado que los hombres que presentan genes de interés para la mujer, son atractivos sexualmente, pero algunos de ellos suelen usar estrategias de corto plazo, cuando la atracción de la mujer es baja, para no gastar energía en descendencia y en el cortejo. Por esto, las mujeres buscan hombres interesados en relaciones a largo plazo.

Sin embargo la atracción sexual también puede verse influenciada en gran parte por las características físicas del sexo opuesto, sobretodo en machos. Características como son el tamaño de los senos y el ancho de las caderas, han sido relacionadas con un alto potencial reproductivo en las mujeres. A parte de esto, se cree que la simetría es otro indicador acerca de la condición sexual del sexo femenino.

Si bien, lo anterior ha sido demostrado en muchos estudios, nuevas investigaciones han visto como la preferencia y percepción de la cara tiene una influencia social importante, incluyendo selección de pareja, entre otros. Esta reacción depende de la experiencia visual como un mecanismo que imprime efecto hacia preferencias por ciertas caras, induciendo cambios en la respuesta neuronal que codifica subcategorías diferentes de caras basándose en la memoria visual, considerando lo visto anteriormente como normal y atractivo.

Hay evidencia que demuestra que la atracción de las mujeres hacia los hombres está determinada por el estado de fertilidad, así como preferencia por ciertas características de la personalidad y comportamientos de dominancia y masculinidad. En la fase ovulatoria del ciclo ven a los hombres más atractivos, prefieren las voces más masculinas y los olores más dominantes. Aunque en los humanos el hombre no puede saber cuando esta ovulando la mujer, hay alguna evidencia de que poseen un conocimiento indirecto de cuando se da esta fase del ciclo.

Con todo esto se pretende evaluar y comprender si existen preferencias en la atracción visual y atracción por aroma en las mujeres en los periodos de Ovulación y Menstruación sobre los hombres.

2. MARCO TEORICO Y REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Hormonas Sexuales Femeninas

Los ovarios humanos son dos cuerpos ovalados cuyas dimensiones, después de la pubertad, son de aproximadamente 4cm de largo, 3 cm de ancho, 1 cm de alto. Se encuentran alojados en la pelvis, fijados en la superficie posterior del ligamento ancho por medio de un pliegue peritoneal denominado mesovario. El ovario presenta tres regiones distintas perfectamente estructuradas: una médula, central, una corteza, externa y un hilio situado en el punto de anclaje del ovario con el mesovario. De todas estas regiones, la corteza ovárica es la más importante, ya que en ella se producen la mayoría de los cambios asociados al normal funcionamiento de esta gónada, en esta región se destacan como estructuras fundamentales, los folículos ováricos, en cuyo interior se hallan los oocitos. Los ovarios tienen una misión doble: primero, son los responsables de la secreción de las hormonas femeninas una vez transcurrida la pubertad y, segundo, se encargan también de proporcionar los gametos femeninos, los óvulos, para su posible fecundación. En la mujer adulta ocurren mensualmente una serie de cambios hormonales, que culminan con la liberación por parte del ovario de un óvulo fecundable en lo que constituye el ciclo menstrual ovulatorio normal (Farreras, 1995).

2.1.1 Folículo. En el momento del nacimiento, existen en los ovarios aproximadamente 2 millones de folículos primordiales. Entre el nacimiento y la pubertad, que comienza aproximadamente a los 12 o 13 años, gran parte de dichos folículos primordiales sufren un proceso de atrofia, de forma que sólo unos 400.000 están presentes en el ovario de la mujer que comienza su vida fértil. Un número considerable de folículos de los existentes en el ovario inician, a partir de la pubertad, su desarrollo cada mes, que consiste en un aumento del número de células epiteliales que rodean el oocito y la aparición, en algunos, de una cavidad rellena de líquido folicular. Sin embargo, sólo uno será capaz de madurar plenamente (folículo de De Graaf) y desarrollar todas sus estructuras: una teca externa, una teca interna, varias capas de células de granulosa y un oóforo, donde se reconoce el oocito rodeado por las células de granulosa y la membrana pelucida. El folículo de De Graaf, al romperse, libera el oocito a la cavidad abdominal. De allí es captado por las fimbrias de la trompa ipsilateral y transportado al interior del útero. A partir de los restos foliculares hemorrágicos que quedan en el ovario se forma, por transformación de las células

granulosas y tecaes, el cuerpo lúteo, que será el responsable de la secreción hormonal en la segunda fase del ciclo (Farreras, 1995).

2.1.2 Cuerpo lúteo. Tras la ruptura del folículo, las células granulosas murales sufren cambios morfológicos que, en su conjunto, determinan el proceso de luteinización y, junto con las células tecaes y los vasos, se entremezclan para dar lugar al cuerpo lúteo, que será el responsable de la secreción de las hormonas sexuales durante la fase postovulatoria del ciclo (Farreras, 1995).

2.1.3 Biosíntesis de las hormonas sexuales en el ovario. Las hormonas sexuales femeninas secretadas en el ovario son fundamentalmente el estradiol y la progesterona, aunque también se producen pequeñas cantidades de estrona, androstenodiona, testosterona, 1-7-hidroxiprogesterona y varias hormonas no esteroides, como la inhibina, la relaxina y algunos factores locales. Todos los esteroides ováricos se producen fundamentalmente en las estructuras foliculares y en el cuerpo lúteo (Farreras, 1995).

2.1.3.1 Estrógenos. Para la biosíntesis del estradiol se requiere la interacción de las células de la teca interna y las granulosas del folículo, pues las primeras no tienen las aromatasas que permiten el paso de andrógenos precursores a estrógenos, y las segundas carecen de los sistemas enzimáticos que permitan el paso de los progestágenos a andrógenos. La secreción del estradiol al plasma es variable a lo largo del ciclo menstrual, con unos valores de alrededor de 30 ng/L en la fase folicular temprana, 300 ng/L en la fase periovulatoria y 200 ng/L durante la fase lútea. En el plasma, el 40% circula unido a la proteína transportadora de hormonas sexuales (SHBG), que es la misma que utiliza la testosterona, aunque con menos afinidad que esta última. El 58% se une a la albúmina y el 2-3% circula libre y, por tanto, en forma activa (Farreras, 1995).

El otro estrógeno destacado es la estrona, que si bien no desempeña un papel importante durante el ciclo menstrual, pues el folículo produce un 95% de estradiol, se convierte en el estrógeno predominante durante la menopausia. Procede de la conversión periférica del propio estradiol y de la androstenodiona producida en las células tecaes ováricas o en las glándulas suprarrenales (Farreras, 1995).

2.1.3.2 Progestágenos. La progesterona es un esteroide de 21 átomos de carbono derivado de la pregnenolona, que se ubica, por tanto, muy al principio en la cadena de biosíntesis esteroide. Son producidos a lo largo de todo el ciclo tanto en el ovario como en

las glándulas suprarrenales. En la fase folicular los niveles plasmáticos, a los que contribuyen tanto los folículos como las suprarrenales, son muy bajos (0,5 µg/L), pero durante la fase lútea sus concentraciones se elevan 10- 40 veces, hasta alcanzar valores de 20 µg/L, siendo el cuerpo lúteo su principal productor. Este incremento comienza a observarse poco antes de la ovulación y es máximo cuando el cuerpo lúteo está en pleno estado de aceleración, con células granulosas perfectamente luteinizadas. La progesterona circula en el plasma unido a la proteína transportadora de cortisol (CBG) y su principal ruta metabólica implica su transformación a pregnandiol. Se elimina por la orina tras su conjugación con el ácido glucurónico. El otro progestágeno producido en el ovario en cantidades significativas es la 1,7- α -hidroxiprogesterona. Procede del folículo en maduración y también del cuerpo lúteo, y su secreción determina unos niveles plasmáticos bastante paralelos a los de la progesterona, si bien presenta un pico simultáneo con el ovulatorio de la hormona luteinizante (LH), que no se produce en el caso de la progesterona. Su metabolismo conduce a la formación de pregnanetriol y hay que tener en cuenta que esta hormona también se produce en las glándulas suprarrenales (Farreras, 1995).

2.1.3.3 Andrógenos. Dado que los andrógenos son los precursores de la biosíntesis de estrógenos, es lógico pensar que también se secretan en cierta medida. Los dos más abundantes son la androstenodiona y la testosterona, cuyo lugar de origen lo constituyen las células tecales y las glándulas suprarrenales (Farreras, 1995).

2.1.3.4 Inhibina. La inhibina es una sustancia proteica con un peso molecular de aproximadamente de 32 kD, formada por dos cadenas, alfa y beta, unidas por puentes disulfuros y sintetizada en las células de la granulosa, que es capaz de inhibir la liberación de la hormona folículo estimulante (FSH). La inhibina se produce en gran cantidad en el folículo dominante, bloqueando la liberación de FSH e impidiendo que ésta pueda estimular a otros folículos (Farreras, 1995).

2.1.3.5 Factor estimulante del folículo. Ledwitz-Rigby en (1983), demostró la existencia de un factor estimulante de la maduración folicular, que podría ser la hoy denominada activina, constituida por dos cadenas beta de la inhibina. Con un peso molecular de 24 kD, que estimularía la aromatización así como inhibiría la biosíntesis de andrógenos en las células tecales e incluso estimularía la FSH (Farreras P. 1995).

2.1.3.6 Hormona liberadora de gonadotropinas (Gn-RH). Aunque el origen del decapeptido estimulante de las gonadotropinas es fundamentalmente hipotalámico, también

existe cierta producción en el ovario, donde es capaz de inhibir la secreción de estrógenos en respuesta al estímulo con FSH y también la de progesterona estimulada por la LH (Farreras, 1995).

2.1.4 Factores de crecimiento. Además de las sustancias mencionadas anteriormente y que ejercen acciones, la mayoría de las veces, de tipo endocrino, se ha descubierto la existencia de toda una serie de factores con acción predominantemente autocrina y paracrina, que incluyen desde los factores de crecimiento similares a la insulina (IGF o somatomedinas) que se producen en las células de la granulosa en respuesta a la (GH) hormona de crecimiento circulante hasta el factor de crecimiento epidérmico (EGF), los factores transformadores del crecimiento (TGF) alfa y beta y el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF). El EGF es un péptido ácido de 53 aminoácidos producido tanto por células granulosas como tecales. El TGF- α tiene grandes analogías con el EGF y acciones parecidas, mientras que el TGF- β está formado por dos cadenas idénticas de 112 aminoácidos, que presentan similitud con la inhibina y la Hormona Antimülleriana (AMH) y se produce en las células tecales. El FGF se produce en el cuerpo lúteo y en las células granulosas (Farreras, 1995).

2.1.5 Inhibidor de la unión de la LH a sus receptores (LHRBI). A medida que envejece, el propio cuerpo lúteo produce una sustancia que impide que, al cabo de un tiempo, responda ante el estímulo de Gonadotropina Corionica Humana (HCG). Dicha sustancia, de peso molecular aproximado a 30 kD, denominada LHRBI, bloquea la posibilidad del estímulo gonadotrópico sobre la biosíntesis hormonal del cuerpo lúteo y su funcionamiento (Farreras, 1995).

2.1.6 Relaxina. El cuerpo lúteo humano produce una hormona peptídica, capaz de inducir la relajación de los ligamentos interpúbicos y de inhibir la actividad del miometrio. La molécula consta de dos cadenas peptídicas (A y B), conectadas por otro péptido (C), y unidas entre sí por puentes disulfuros. Es específica de la especie. Está relacionada con la insulina y las IGF y es producida fundamentalmente en el cuerpo lúteo gravídico, si bien aparece también, aunque en mucha menos cantidad, en el cuerpo lúteo menstrual y su secreción se incrementa bajo el estímulo con HCG. Sus funciones parecen ser el mantenimiento del útero en reposo durante el embarazo para evitar un aborto temprano, efecto que realiza de forma conjunta con la progesterona, como también facilitar el parto mediante el reblandecimiento del cérvix uterino y la relajación de los ligamentos pélvicos (Farreras, 1995).

2.1.7.1 Acciones de los estrógenos. Los estrógenos actúan sobre diversos tejidos del organismo a través de receptores nucleares específicos. A partir de la pubertad estimulan el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios femeninos induciendo el crecimiento mamario, la distribución característica de la grasa corporal predominantemente alrededor de los muslos y las caderas y el desarrollo de los genitales internos y externos. El útero aumenta de tamaño proliferando el endometrio de forma característica. La mucosa vaginal sufre un proceso de cornificación en sus células superficiales, que aumentan su contenido en glucógeno. El cuello uterino presenta una secreción mucosa, que se incrementa en cantidad y se hace muy importante en presencia de estrógenos, adquiriendo un patrón de cristalización en forma de hebreo característico. Esta acción está encaminada a facilitar el paso de los espermatozoides a través del moco cervical. Estimulan el crecimiento de los huesos largos, pero cierran los cartílagos de conjunción, por ende detienen el crecimiento adicionalmente, también estimulan el anabolismo (Farreras, 1995).

2.1.7.2 Acciones de los progestágenos. Son fundamentales para el mantenimiento de la gestación. Transforman el endometrio uterino, previamente proliferado por la acción de los estrógenos, en un endometrio secretor, con abundancia glandular, lo que posibilita la implantación del huevo fecundado. (Farreras, 1995).

2.1.7.3 Acciones de los andrógenos. Aunque no están del todo aclaradas, los andrógenos en la mujer, aparte de su papel precursor de los estrógenos, parecen tener acciones estimulantes sobre la libido además de estimular el anabolismo (Farreras, 1995).

2.1.7.4 Acciones biológicas de los factores de crecimiento. Las células diana para GH e IGF-I parecen ser las granulosa. Tanto la GH como la IGF-I incrementan la síntesis de estrógenos y progestágenos ováricos en presencia de FSH. La GH es capaz, además, de acelerar la diferenciación de células de la granulosa inducida por FSH y estimular la producción de IGF-I por el ovario. También aumenta la síntesis de proteoglicanos que, al parecer, desempeñan un papel en la formación del antro folicular y en el proceso de atresia. El EGF es capaz de inhibir los receptores para LH inducidos por la FSH y la secreción de estrógenos e inhibina, También disminuye la respuesta de los andrógenos a la LH en las células tecales. Sin embargo, tiene un fuerte efecto mitógeno sobre células de la granulosa, que es potenciado por la IGF-I y el TGF- β . El TGF- α tiene acciones similares al EGF, mientras que el TGF- β potencia la acción estimulante de la FSH sobre la síntesis tanto de estrógenos como de progesterona y de inhibina. Sobre la teca, el TGF- β inhibe la síntesis de

andrógenos. El FGF es un potente mitógeno y tiene actividad angiogénica, por lo que puede desempeñar un papel en el desarrollo folicular (Farreras, 1995).

2.1.8 Hormona liberadora de gonadotropina (Gn-RH) u Hormona liberadora de hormona luteinizante (LHRH) hipotalámicas. La Gn-RH es un decapeptido hipotalámico que regula la secreción de LH y FSH, por medio de la modificación de su frecuencia de pulsos. De esta manera, consigue no sólo incrementar o disminuir los niveles de ambas gonadotropinas, sino que es capaz de controlarlas por separado. Si se administra Gn-RH a razón de un pulso cada 90 min, se mantienen los niveles de LH y FSH en una proporción similar a la normal en la mujer.

3. FEROMONAS

La comunicación entre los animales a través de sustancias químicas denominadas feromonas fue descubierta en 1956 cuando un equipo de investigadores luego de 20 años estudiando la mariposa de la seda (*Bombix moris*) pudieron aislar e identificar la primera feromona; para ello estudiaron esas secreciones en 500.000 hembras. Luego esa sustancia fue sintetizada en 1959 y actualmente se conocen más de 250 feromonas que incluso se pueden usar en el control de plagas de los cultivos (Lílido N. 2005).

El término feromona, proviene de las raíces griegas que significan "*pherein*": transferir y "*hormone*": excitar, y describe una clase de sustancias químicas que utilizan los animales para comunicarse entre sí y que producen en el sujeto receptor, conductas estereotipadas o respuestas endocrinas (Borgarelli M. 2007).

Las feromonas han sido definidas como sustancias secretadas al exterior por un animal, que percibidas por un segundo, clásicamente de la misma especie, provocan algunas respuestas conductuales o de modulación de respuestas fisiológicas (Gramer y col, 2005). Estas sustancias han demostrado ser capaces de producir cambios fisiológicos y en el comportamiento sexual o social del individuo que las percibe. Se diferencian de las hormonas en que éstas circulan en el torrente sanguíneo (medio interno), mientras que las primeras representan un tipo de ectohormona, pudiendo circular en medios líquidos o aéreos. Están bien documentadas determinadas funciones que cumplen las feromonas en animales (kohl y col, 2001) en la atracción sexual, en la detención, sincronización y reinicio de los ciclos estrales, en la aceleración del inicio de la pubertad (Guevara, 2004) y en el reconocimiento intraespecífico entre otras. En los seres humanos, si bien se ha teorizado

bastante sobre este tipo de interacción, las investigaciones están menos desarrolladas (Tifner S. 2000).

3.1 TIPOS, CLASIFICACIÓN Y SITIOS DE PRODUCCIÓN

Las feromonas son sustancias químicas orgánicas específicas producidas por los individuos para comunicarse con otros de la misma especie; son moléculas de bajo peso molecular y muy volátiles, transportadas por el aire; ejercen su acción a cierta distancia y son potentes estimuladores que actúan en muy pequeñas concentraciones; la señal que transmiten es de corta duración siendo degradadas rápidamente; por su alta especificidad, es interesante que distintas moléculas transmitan el mismo mensaje (Lílido N. 2005).

De acuerdo al mensaje químico que estas sustancias transmiten se reconocen varios tipos de acciones.

- Alarma: alertan a los individuos de una población para evacuar un área o asumir posturas de defensa.
- Agregación: producen la agregación de los individuos en las inmediaciones o alrededor de la fuente de la señal química.
- Dispersión: sirven para mantener una óptima separación entre los individuos, marcar territorio y advertir situaciones de peligro.
- Sincronización: estimulan la sincronización de algunas conductas y estados fisiológicos.
- Atracción sexual: son producidas por los animales de un sexo y ejercen atracciones sobre el sexo opuesto, facilitando el apareamiento y la reproducción de la especie, (estas feromonas inducen cambios en la conducta de los individuos en dos sentidos:
 - Agresión del macho, en defensa de la hembra emisora de feromona.
- Cortejo y copulación; en estos casos, la hormona actúa también como un afrodisíaco) (Lílido N. 2005).

Algunas de las feromonas en los mamíferos son secretadas por glándulas especiales, otras se encuentran en las secreciones de la vagina y de la mucosa del prepucio y en las glándulas sudoríparas y en otros fluidos biológicos. Estas feromonas son sensadas por el órgano vomeronasal ubicado en las fosas nasales; el mensaje captado por los receptores

químicos es transmitido al encéfalo y por vía del sistema endocrino genera una respuesta expresada en un cambio de conducta (Lilido N. 2005).

Existen informes que han examinado la transformación de esteroides por bacterias corineformes de la axila y en particular el "*Corynebacterium xerosis*". Las especies aeróbicas corineformes con olor positivo convierten tanto la androstadienona y androstadienol en androstenona y 3 α -androstenol. Las de olores negativos y especies de micrococcos solo podría causar la última reacción. En todos los casos ningún tipo de androst-16-enos fueron observados para ser formado de testosterona, pregnenolona, ácido docosahexanóico (DHA) o de cualquier precursor no androst-16-enos. Subsecuente a este informe ha sido determinado que el sulfato de androsterona (AS) es convertido en androsta-4,16-dien-3-uno y la androst-16-enyl-3-sulfato en androstenona, ambos esteroides olorosos, por medio de bacterias corineformes aisladas de la axila. Como metabolismo también conlleva a la formación de androst-16-en-3-ols. La secreción inicial y necesaria de un conjugado de androstadienol (o androsterona u otros no-16-androsterona) para comenzar la secuencia metabólica. Todas las reacciones enzimáticas subsecuentes se encuentran disponibles por medio del metabolismo de la bacteria de olor positivo o de enzimas extracelulares de secreción apocrina (Labows J. 1999).

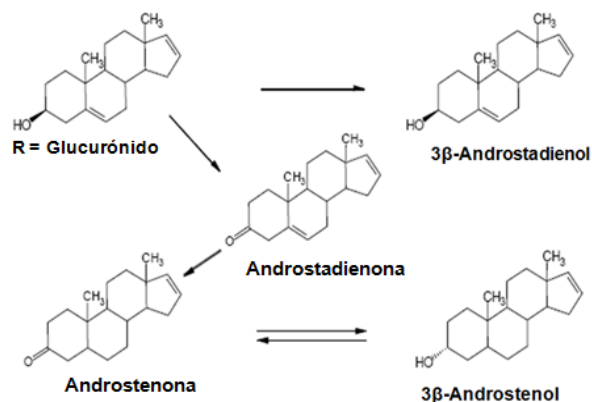


Figura 1. Formación de esteroides olorosos a partir de conjugados de Androstadienol (Labows J. 1999).

3.1.1 Androstenona. La 5 α -androstenona, fue la primera feromona natural identificada químicamente en los mamíferos. Esta feromona junto con la 3 α -androstenol están presentes

en la secreción de las glándulas axilares de los seres humanos y su olor es similar al de la orina o al de la madera de sándalo (Guevara R. 2004).

Es una feromona presente en el sudor humano (Kohl J, 1996) y químicamente se ubica dentro del grupo de los andrógenos que en general son las hormonas predominantemente masculinas. No obstante, los andrógenos están presentes en pequeñas cantidades en la mujer y cumplen funciones importantes en la sexualidad femenina (Tifner S. 2003). La androstenona también ha sido detectada en muestras de saliva humana y tejido adiposo, así como en pelo axilar (0.1-100ng/mg) (Labows J. 1999).

3.1.2 Androstenol. Proviene del sudor del hombre (Borgarelli M. 2007). El olor del 3 α -androstenol es más floral o parecido al almizcle (Guevara R. 2004). El androstenol fue también detectado en almohadillas axilares, así como en la orina junto con el androstadienol, como derivados glucurónicos. En un análisis del contenido de los extractos de esteroides se demostró, que las concentraciones de androstenol variaron durante el ciclo y alcanzaron su punto máximo a la mitad de la fase folicular (Labows J. 1999).

3.1.3 Androsterona. Butenandt en 1931 consiguió aislar una sustancia químicamente pura de un extracto de 15.000 litros de orina de policías. El análisis químico de dicha sustancia reveló que contenía un núcleo policíclico muy parecido al núcleo del colesterol, al que estaban ligados un grupo hidroxilo y una cetona. El autor denominó a la sustancia "androsterona", su estructura química como a continuación se visualiza (Gorostiaga E. 2003).

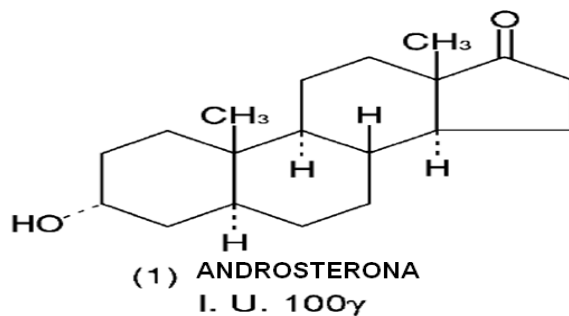


Figura 2. Estructura química de la androsterona (Kochakian C. 1993).

Años más tarde, encontraron la relación de la androsterona con el colesterol al ser sintetizada de este. La androsterona sintetizada a partir del colesterol poseía características químicas parecidas a las de los extractos de testículo, pero no tenía tanta actividad biológica como la que tenían estos preparados de tejido testicular (Gorostiaga E. 2003).

3.1.4 Androstadienona (A1). La androstadienona, es sintetizada por los hombres, y es idéntico a uno de los esteroides axilares que excitan el órgano vomeronasal femenino (Labows J. 1999). Es la mejor candidata que se ha encontrado como feromona humana. Es un componente particularmente secretado por hombres (Jacob T. 2005).

La androstadienona encontró el criterio de feromona de Karlson & Luscher (1959). En estudios humanos en los cuales la androstadienona tenía acceso a la mucosa olfatoria, ambos efectos psicológico y fisiológico. La androstadienona activaba el hipotálamo en una manera sexual específica del hipotálamo en mujeres pero no en hombres. Comparado con otras sustancias olorosas, la androstadienona activa la parte anterior de la corteza prefrontal lateroinferior (PFC) y la corteza temporal superior (STP) además las áreas olfatorias (Gulyás 2004). La PFC y STP han estado implicadas en aspectos de atención, percepción visual y reconocimiento social (Jacob T. 2005).

3.1.5 Copulins. En los seres humanos, la producción de feromonas está principalmente relacionada con las glándulas apocrinas de la piel, además también están vinculadas a otras secreciones glandulares y a su vez con la microbiota presente en la piel y zonas húmedas del cuerpo, como la axila, la boca, los pies y los genitales. Por ejemplo, a las concentraciones de C2 - C5 ácidos grasos que son secretados por las paredes vaginales se le han denominado "Copulins," y estas varían con la fase del ciclo menstrual (Kohl J. 2001).

3.1.6 Estratetraenol. Origen femenino, es una sustancia de tipo estrogénico que se encuentra en la orina de la mujer embarazada (Borgarelli M. 2007).

3.1.7 Androstadienol. Los Androst-16-enos pueden ser formados a partir de la pregnenolona, usando preparaciones enzimáticas de testículos de verracos, glándulas adrenales u ovarios. Estudios subsecuentes muestran que esto también ocurre en testículos humanos. La secuencia de esteroides implica la formación de androstadienol y su subsecuente modificación en androstadienona, androstenona y la reducción a α - o - androstenol (Labows J. 1999).

3.2 RECEPTORES PARA FEROMONAS

Existen dos familias de receptores de feromonas en órganos vomeronasales que son denominados (V1R y V2R), (Borgarelli M. 2007). Los receptores de feromonas de la familia V1R, que se localizan en la zona apical del órgano vomeronasal, pueden dividirse en al menos doce subfamilias, lo que se indica con una letra, V1Ra hasta el V1R1 (Miras M. 2006).

Los receptores de feromonas de tipo V2R pertenecen también a los de siete hélices transmembranales, sus genes contienen múltiples exones y se pueden agrupar en tres grandes familias, las A, B, C, según analogía de secuencia y se encuentran localizados en la zona basal del epitelio del órgano vomeronasal y están acoplados a la proteína G del tipo G α o. La formación de dímeros es probable en esta familia de receptores. Además, un aspecto relevante es que los V2R se coexpresan con proteínas del complejo mayor de histocompatibilidad (MHC), justamente con las H2-Mv. Se han identificado nueve miembros de esta familia, M1, M9, M10.1 hasta M10.6 y la M11, las cuales se expresan solamente en la zona basal del órgano vomeronasal donde se encuentran los receptores V2R. La familia M10 forma complejos multimoleculares con los receptores V2R y la β 2-microglobulina, la formación del complejo es esencial para la estabilización del receptor y su localización en la superficie celular (Miras M. 2006).

La transducción de la señal generada por activación de los receptores de feromonas resultó ser muy diferente de la de los receptores olfativos presentes en el epitelio olfativo principal. Los receptores olfativos están acoplados a proteínas G olfativas (G α olf), que activan el enzima adenilato ciclasa, específica de este tejido, y formación de AMPc, lo que produce la apertura posterior de canales sensibles a este nucleótido, siendo este mecanismo común para todos los receptores olfativos. En el órgano vomeronasal los diferentes receptores V1R y V2R están acoplados a diferentes proteínas G, aunque al final son coincidentes en la apertura de un canal, el TRPC2, que permite la entrada de cationes ocasionando la despolarización de la membrana y el inicio del potencial de acción (Miras M. 2006).

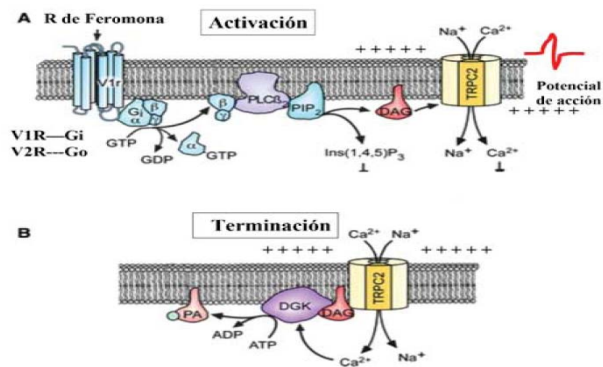


Figura 3. Mecanismos de transducción de los receptores de feromonas (Miras M. 2006).

A. Los receptores V1R y acoplados a Gi, y los V2R acoplados a Go, inducen el intercambio de nucleótidos en sus respectivas proteínas G acopladas. Se intercambia entonces el nucleótido GDP por el GTP en las subunidades α i, o, α o, respectivamente, y liberando las subunidades $\beta\gamma$ que se mueven en el plano de la membrana plasmática y activan alostéricamente la fosfolipasa C β 2 (PLC β 2), el diacilglicerol (DAG), producto de este enzima es el activador alostérico del canal TRPC2, que permite el paso de cationes Ca^{+2} y Na^{+} , iniciando la despolarización de la membrana y el potencial de acción.

B. La estimulación finaliza por separación de la feromona del receptor específico y eliminación del diacilglicerol mediante un enzima, la diacilglicerol quinasa (DGK), que forma ácido fosfatídico (PA), reciclando así todos los elementos implicados en la respuesta y produciéndose el cierre del canal, el TRPC2 (Miras M. 2006).

El OVN no es el único detector de feromonas, debido a que áreas del hipotálamo, que controlan la reproducción y la fertilidad, reciben entradas desde el epitelio del bulbo olfatorio principal, y la detección de odorantes procesada en este, está involucrada en la atracción de mujeres hacia hombres, además el OVN puede detectar odorantes que no son feromonas en ausencia de la función del sistema olfatorio principal. Neuronas individuales dentro del neuroepitelio basal del OVN expresan uno de aproximadamente 60 V2R (siete hélices transmembranales, acopladas a receptores de la proteína G (GPCRs) y 9 M10s (formados por una cadena pesada y moléculas del MHC clase I, una cadena liviana β_2 -microglobulina (β_2m), con la cual forma un complejo macromolecular en las terminaciones dendríticas sensoriales de la neurona (Olson R. 2006).

3.3 FUNCIÓN DE LAS FEROMONAS

El papel principal de las feromonas es excitar al sexo opuesto. Estas sustancias se originan involuntariamente en la piel, las axilas, la saliva, las zonas genitales y son capaces de sincronizar la ovulación femenina (Borgarelli M. 2007).

Se conoce bastante información acerca de la naturaleza química de las feromonas y de las proteínas que las asocian y transportan, que son conocidas como lipocalinas. Los mecanismos de transducción de la señal inducida por feromonas sobre los receptores V1R y V2R implican la activación de la fosfolipasa C tipo $\beta 2$, (PLC $\beta 2$), generando el fosfatidilinositol trifosfato (IP3) y el diacilglicerol (DAG) en la cara interna de la membrana neuronal. El fosfatidilinositol trifosfato (IP3) libera calcio y el diacilglicerol es un ligando endógeno, que permite la apertura del canal de la familia TRPC (potencial transitorio del canal receptor) denominado TRPC2 que se abre y deja pasar iones calcio y sodio al interior de la neurona sensorial, iniciando la despolarización de la membrana y originando el potencial de acción. La señal eléctrica es conducida al bulbo olfatorio accesorio por axones que llegan de modo disperso y que se conectan con las células mitrales, las cuales envían sus prolongaciones hasta el sistema límbico y otras estructuras cerebrales, donde influyen o provocan las respuestas de supervivencia de la especie, entre ellas las de apareamiento y agresividad. (Borgarelli. M, 2007).

Las feromonas, sean volátiles o no, tienen que alcanzar el epitelio olfativo del órgano vomeronasal, e interactuar con los receptores específicos que se encuentran acoplados a proteínas G. Un aspecto curioso es que normalmente las feromonas se liberan asociadas con proteínas que las protegen de una rápida volatilización y que además podrían servir para anclar la feromona de modo adecuado en el receptor. Estas proteínas se denominan lipocalinas y constituyen una amplia y extensa familia de proteínas presentes en todos los mamíferos, son proteínas extracelulares y forman parte de una superfamilia conocida como calicinas, entre cuyos miembros se encuentran las proteínas que unen el retinol y lo transportan en el plasma sanguíneo, las que unen ácidos grasos y las avidinas que unen la biotina. Las lipocalinas son proteínas de transporte que se expresan en muchas secreciones, como el mucus nasal, orina, secreciones vaginales, saliva, etc. El nombre de cada una de ellas depende del lugar y la función que se le asignó al ser descubierta, pero todas ellas tienen una estructura similar conocida como barril- β , con un bolsillo hidrofóbico en el interior. Existe una gran homología de secuencia entre las lipocalinas, aunque cada una de ellas puede presentar múltiples polimorfismos, este es el caso de la lipocalina denominada afrodisina, procedente de las secreciones vaginales de hámster, del alérgeno del caballo, de las proteínas de orina de ratón, conocidas como MUPS (Major Urinary Proteins), o las de la saliva de verraco, denominadas también SAL, que unen las hormonas sexuales androstenol y androstenona. La estructura terciaria de las lipocalinas es muy similar, todas ellas tienen una amplia cavidad donde pueden alojar la sustancia de naturaleza hidrofóbica,

generalmente lipídica. La cavidad está tapizada por los residuos de aminoácidos hidrofóbicos de las estructuras en hoja plegada- β antiparalela. Los nueve segmentos de hoja plegada están unidos por cortas secuencias en estructura al azar y un pequeño segmento en α -hélice. La cavidad interna puede variar en volumen desde unos 270 Å³ hasta 500 Å³, según el tamaño de los residuos hidrofóbicos tapizantes, lo que permite alojar estructuras de gran tamaño, como es el caso de las hormonas esteroideas (Miras M. 2006).

3.4 FEROMONAS Y COMPORTAMIENTO SEXUAL

En el deseo sexual, intervienen desde neurotransmisores que cambian la actividad del cerebro hasta hormonas como la testosterona, los estrógenos y otras como la occitocina, que se reparten por el cuerpo, provocando la excitación. Esta última ha sido relacionada con el establecimiento de vínculos afectivos intensos dentro de la pareja (por lo que se la denomina la hormona del apego) y la llegada del orgasmo, pero para que así sea es necesaria la conjunción de estímulos externos. Entre los componentes que guían el juego de la atracción e intervienen en la búsqueda de pareja sexual están las llamadas feromonas, compuestos químicos que son emitidos al exterior, al igual que los animales, y fueron descubiertos en el ser humano, en 1986, por la doctora Winnifred Cutler, del Instituto Atenía, de Filadelfia. Aunque hasta hace poco tiempo se creía que no significaban prácticamente nada para las personas, estas sustancias volátiles modulan la sexualidad de la mayoría de los seres de la escala animal, tanto invertebrada como vertebrada. Recientes investigaciones sugieren que éstas y su órgano receptor, el vomeronasal, son mucho más importantes de lo que se pensaba. Investigaciones realizadas en la Universidad de Utah demostraron, la existencia de ciertos cambios de “voltaje” en las células del órgano vomeronasal humano cuando un varón detecta o capta una feromona femenina o viceversa. Se observaron cambios en el ritmo cardiaco y en las ondas cerebrales, típicos de situaciones de relajamiento y tranquilidad, cuando colocaron mínimas cantidades de feromonas en el órgano vomeronasal de voluntarios (Borgarelli M. 2007).

El análisis de cada uno de estos elementos ha permitido avanzar en el estudio de la atracción humana, pero hasta el momento no hay nada concluyente. La inmensa cantidad de datos que se procesan cuando dos personas se encuentran hace más complejo el entendimiento del fenómeno, que ocurre en el subconsciente, generalmente de forma instantánea, y parte de una serie de criterios ya establecidos. Con respecto al hecho que las feromonas pueden acelerar la pubertad, investigaciones hechas en el estado de Pensilvania, muestran que las señales químicas del padre pueden retardar la llegada de la madurez sexual de sus hijas, como parte de una estrategia evolutiva para impedir la endogamia. En

ausencia de estas señales químicas inhibitorias que el padre biológico envía a sus hijas, las muchachas tienden a madurar sexualmente más temprano. El efecto de señales químicas sobre la madurez sexual es común en el mundo animal. Si se quita al padre biológico de las familias de roedores, las crías hembras suelen madurar más rápido (Borgarelli M. 2007).

Evitar la endogamia es tan crucial para garantizar que se diseminen genes saludables, que las estrategias antiendogámicas, como el uso de feromonas, se han conservado en las especies (Borgarelli M. 2007).

Desde hace unos años, están surgiendo trabajos (Stern y McClintock en 1998 y MontiBlock y col. en 1998) que pretenden mostrar la funcionalidad del sistema olfatorio para detectar las feromonas como atrayentes sexuales y como reguladoras de los procesos reproductivos. Stern y McClintock mostraron que en las mujeres había un adelanto de la secreción preovulatoria de gonadotrofinas cuando fueron expuestas a componentes químicos inodoros provenientes de glándulas axilares de otras mujeres que se encontraban en la fase folicular tardía. Contrariamente, cuando los componentes procedían de la fase ovulatoria, los fenómenos neuroendocrinos se retrasaron, de manera que el ciclo se alargó. Esto parece explicar el hecho de que las mujeres, al compartir una misma habitación, normalmente sincronizan su ciclo menstrua (Hegde A, 2003).

Son dos las presuntas feromonas sexuales humanas: la AND (masculina) y la EST (femenina). En unos experimentos previos realizados con estas feromonas, donde se pudo demostrar (utilizando la tecnología de tomografía cerebral por emisión de positrones (PET) como escáner cerebral), que la AND (feromona masculina), que es un derivado químico de la testosterona, que se detecta en mucha mayor concentración en el sudor masculino que en el femenino, activa la parte anterior del hipotálamo cerebral en las mujeres heterosexuales, mientras que en el hombre heterosexual sólo activa la región cerebral relacionada con los olores ordinarios. (El hipotálamo controla, entre otras cosas, la conducta sexual, a través de la glándula pituitaria o hipófisis, que es la que gobierna, a modo, el equilibrio hormonal del organismo). Por otro lado, la EST (feromona femenina), una sustancia de tipo estrogénico que se encuentra en la orina de la mujer embarazada, activa el hipotálamo en los hombres heterosexuales y la región cerebral relacionada con los olores ordinarios en las mujeres heterosexuales (Gulyas B y col, 2004).

En 1986 el grupo de Winnifred Cutler diseña el primer protocolo experimental para demostrar la existencia de actividad en las feromonas humanas. Mujeres expuestas durante

tiempos prolongados, a uno o más de los componentes de las secreciones de las glándulas axilares de hombres, produjeron alteraciones importantes en sus ciclos menstruales, haciéndolos más regulares y reduciendo la proporción de ciclos de longitudes aberrantes. Después de seis semanas de aplicarse las feromonas en la loción para después de afeitarse, los hombres informaron un incremento en la conducta sociosexual de las mujeres hacia ellos (Borgarelli M. 2007).

3.5 FEROMONAS, HORMONAS SEXUALES Y SU RELACIÓN CON LOS SISTEMAS OLFATIVOS

La percepción de los componentes químicos que intervienen en la comunicación de los mamíferos, se lleva a cabo por medio de dos órganos:

- El epitelio olfatorio principal, cuya regulación central está establecida por una conexión con el bulbo olfatorio principal.
- El órgano vomeronasal, conectado directamente con el bulbo olfatorio accesorio.

Singer, planteó en 1991, que la funcionalidad del bulbo olfatorio principal está más generalizada para los químicos volátiles del medio ambiente. Mientras que el bulbo olfatorio accesorio, es sensible a las moléculas que no son volátiles. Por eso, Singer sugiere, que para que un mensaje olfatorio sea percibido por el órgano vomeronasal, se requiere el contacto directo con la fuente emisora, como se ha demostrado en el hámster. La hembra de este roedor secreta una feromona vaginal, la afrodisina, que únicamente ejerce efectos sobre la conducta copulatoria del macho cuando hay contacto nasal con el sitio en que fue depositada. Posteriormente, en 1998, Monti-Block y col. mostraron que al exponer a los hombres a la feromona sintética pregna-4,20-dien- 3,6-diona, la concentración de la LH, la FSH y la testosterona, fueron menores a la de los hombres que no fueron expuestos. Los autores sugieren que la feromona puede actuar en la activación de estructuras hipotálamicas que modulan la secreción de otras hormonas, como la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH), la que, a su vez, modula la secreción de la LH y la FSH en la hipófisis. Estos experimentos corroboran la especificidad de las feromonas, y ofrecen una posibilidad para pensar que en los humanos, el órgano vomeronasal es funcional, así como la comunicación química por medio de feromonas (Borgarelli M. 2007).

Los sistemas olfatorios, detectan y procesan químicos del medio ambiente que proporcionan la información necesaria para la supervivencia. En general, para que se lleve a cabo la discriminación de los olores, se requiere que la molécula de la sustancia que produce el olor se una a su receptor específico localizado en el epitelio olfatorio, para después enviar la

información a diferentes centros corticales cerebrales para su procesamiento. Embriológicamente, el órgano vomeronasal se desarrolla a partir de la placoda olfatoria medial como un componente anatómicamente separado del sistema olfatorio principal. Probablemente ésta sea la razón para que las neuronas del epitelio olfatorio y del órgano vomeronasal utilicen mecanismos de transducción y vías neurales diferentes, según lo investigado por Stensaas y col. en 1991 (Keverne E, 2004). La información percibida por los receptores del órgano vomeronasal es enviada a centros del sistema límbico por los nervios vomeronasales que hacen su primer relevo en el bulbo olfatorio accesorio, de donde se proyectan fibras eferentes que llegan principalmente a la amígdala. De este centro se extienden fibras nerviosas que se dirigen por la estría terminal a la porción media del núcleo del mismo nombre. El núcleo mediocortical de la amígdala también emite fibras que viajan por el haz ventroamigdalino hacia el área preóptica media y a los núcleos ventromedial y arcuato del hipotálamo. Se supone que es a través de esta vía que sea posible la modulación de las funciones hormonales de la hipófisis a partir de las señales químicas que actúan en el órgano vomeronasal. En 1992, proponen que a diferencia del bulbo olfatorio accesorio, el bulbo olfatorio principal establece conexiones a la corteza cerebral, por lo que está muy vinculada con los efectos emocionales y con el control de la actividad motora de las regiones viscerales y somáticas. La mayoría de los efectos neuroendocrinos que se producen, están vinculados con la secreción de gonadotrofinas y, por lo tanto, con la reproducción (Keverne E, 2004).

Para que las señales químicas activen el OVN, es necesario un bombeo continuo de moco para favorecer el contacto de la sustancia química no volátil con el receptor. La activación simpática causa una constricción del tono vascular en la cápsula vomeronasal, lo que permite un mayor flujo de moco hacia el OVN y ello favorece el proceso de transducción. Existe cierto grado de certeza en lo que se refiere a que las feromonas esteroides están modulando la actividad del eje hipotálamo-hipófisis a través del OVN (Guevara R. 2004).

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El estudio de la simetría y las feromonas y su relación con el Comportamiento Humano y la atracción sexual de las mujeres hacia los hombres, es un tema poco estudiado en América Latina, sin embargo se tiene bastante evidencia en Norte América y algunos países Europeos y Asiáticos. Desde las teorías evolutivas se ha sugerido que el comportamiento de las mujeres y la forma de selección sexual que tienen hacia los hombres, se basa más en el despliegue sexual que estos hacen, mostrando sus cualidades y que son importantes para la selección que las mujeres hacen sobre ellos, adicionalmente al hecho de que las mujeres

han perdido como tal el ciclo estral, lo que implica que la receptividad sexual es permanente, y por lo tanto el comportamiento de atracción sexual se encuentra modificado, sin embargo algunos estudios proponen que también las mujeres hacen despliegue sexual para atraer a los hombres, y para ello utilizan las estructuras faciales y corporales que podrían servir como ornamento físico para tal función, como son el tamaño del busto y la relación de la cadera y cintura y sus cambios entre las etapas del ciclo menstrual, específicamente entre las etapas de ovulación y menstruación. Es así como se cree que la mayor simetría corporal y facial y el incremento de producción de feromonas, se logra en la fase ovulatoria, como parte del comportamiento sexual femenino, teniendo una fuerte influencia sobre la atracción sexual hacia los hombres, fenómeno que pondría en duda la idea dentro de la teoría evolutiva sobre los machos como quienes son los únicos que realizan el despliegue sexual.

4.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Existen diferencias en la simetría facial y corporal de las mujeres entre el periodo de ovulación frente al de Menstruación?

¿Se presentan diferencias en la atracción visual y olfativa (por aroma) entre los periodos de ovulación y menstruación sobre la elección de los Hombres?

4.2 JUSTIFICACIÓN

El comportamiento sexual del ser humano durante décadas se ha convertido en un interrogante y por ende se han generado numerosas investigaciones a partir de dichos cuestionamientos; sin embargo estas conductas se encuentran bien descritas en diferentes especies, por lo cual científicos proporcionan aportes importantes para la comprensión de estas conductas mediadas por el efecto de la feromonas en las especies estudiadas y se ha intentado dar explicación a través de la homologación desde estas especies hacia el hombre, impidiendo el desarrollo de una visión integrada de diversas ciencias como son la etología y la endocrinología.

La selección sexual en humanos está determinada por diversos factores como químicos, físicos, genéticos, económicos o materiales y comportamentales, factores que tornan complejo el estudio en este sentido. No obstante desde hace varios años se ha comenzado a estudiar el vínculo entre los humanos y la influencia que ejerce el comportamiento sexual

humano a partir de las feromonas y la simetría en la selección natural de las parejas, dando origen a una corriente denominada endocrinología comportamental, base de este estudio.

Desde esta visión, el estudio de la simetría facial y corporal y la producción de feromonas en mujeres, conjuntamente son claves para entender cómo se dan los procesos de atracción sexual sobre los hombres, determinados por los periodos de ovulación y menstruación generando como respuesta un resultado diferente para cada una de estas etapas.

Con este trabajo se conocerá que las mujeres también juegan un papel importante en la atracción sexual hacia los hombres y en el cortejo que como se piensa, es exclusivo para los hombres y también generan estrategias importantes para que se realice la elección de parejas por parte de ellas, diferenciando la clase de comportamiento en los diferentes ciclos presentados de cada una (ovulación y menstruación) conociendo un poco más las señales más destacadas en el momento de la atracción sexual. Así mismo, aumentar el conocimiento acerca de este tema para que se puedan generar nuevas investigaciones en este campo.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL

Establecer los efectos de los cambios morfológicos y aromáticos de las mujeres sobre la atracción sexual en los hombres, entre las etapas de ovulación y menstruación.

5.2 ESPECIFICOS

1. Establecer el periodo de ovulación en cada mujer
2. Comparar la relación de la simetría facial y corporal entre los periodos de Ovulación y de Menstruación.
3. Comparar la atracción visual y la atracción por aroma que las mujeres generan entre los periodos de Ovulación y Menstruación sobre los Hombres.

6. HIPOTESIS

Ha Las mujeres en periodo de ovulación presentan mayor simetría y mejor aroma con la cual aumenta la atracción sexual sobre los hombres.

Ho: No existen diferencias entre el periodo de ovulación y menstruación en la simetría y el aroma sobre la atracción sexual en los hombres.

6.1 Predicción: La preferencia sexual va a ser más notable cuando las mujeres estén en periodo de ovulación debido a que se presentan cambios hormonales con los cuales hacen que se vean más atractivas, debido a que en la ovulación se alcanza una mayor armonía facial y corporal, junto con una mayor emisión de feromonas las cuales proporcionan un aroma más atractivo hacia los hombres.

7. MATERIALES Y METODOS

El diseño es de tipo experimental, el cual va a evaluar dentro del comportamiento sexual humano cuales son las preferencias que tienen algunos hombres respecto a las mujeres entre su periodo de ovulación y menstruación, determinando la Atracción Visual y la Atracción por Aroma. La población son jóvenes (mujeres y hombres) universitarios de la ciudad de Bogotá, país Colombia entre los 18 y 25 años de edad, entre los estratos 4 y 6, para efecto de su análisis se divide en dos submuestras, la primera muestra son de jóvenes con un tamaño (n) de 25 Individuos hombres los cuales fueron sometidos a los ensayos de selección visual y de aroma. La segunda muestra son 10 jóvenes mujeres las cuales fueron la población de estudio a quien se les toman medidas, aclarando que cada una de las participantes del experimento firmaran una carta de consentimiento (ver anexo 10) para este trabajo, informándoles de las actividades a realizar y los objetivos que se pretenden alcanzar con este trabajo experimental.

Las variables definidas para este trabajos son: las variables independientes son los periodos de ovulación y de menstruación, las variables dependientes son: morfométricas faciales son la altura de los ojos, ancho de los ojos, alto de la boca y comisuras; las medidas corporales que son cintura, busto y cadera, y por ultimo se encuentra las variables del aroma que están identificadas como aroma en estado de ovulación, aroma en estado de menstruación y ningún olor para el efecto que ninguna de las camisetas sea de un aroma agradable para el participante; de las 10 modelos que se sometieron a realizar este experimento 9 no se encontraron en una relación estable y no tenían ningún método de planificación hasta el día en que se termino con los experimentos, una modelo solamente se encontro en una relación estable y se encontraba bajo métodos anticonceptivos (pastillas).

El método que se utilizo para desarrollar la toma de la temperatura basal corporal fue en entregar a cada modelo una tabla de temperatura (ver anexo 1) y un instructivo de información para la toma de este dato, en donde cada una de las modelos determinaba

según este instructivo como era las características del moco cervical respecto a su textura y apariencia. La toma de la temperatura se inicio un día después del periodo de menstruación y se termino el día inicio del mismo. Paralelamente a cada una de las modelos se les preguntó el tiempo de duración de su ciclo biológico, fecha de su ultima menstruación y cual es la fecha de su próximo periodo, con el fin de determinar y promediar los días de cada semana de su ciclo. Adicionalmente, para la toma de la temperatura solo se registró la tabla de dos modelos debido a que se fueron las únicas que terminaron completamente el desarrollo de este ejercicio propuesto; la primera modelo no se encontraba planificando con ningún método anticonceptivo la segunda modelo se encontraba planificando con método anticonceptivo (pastillas).

La simetría facial: fue tomada a partir de diferentes medidas las cuales fueron propuestas por un esquema de la cara realizado en el laboratorio en las que a parece la altura de ojo derecho e izquierdo, altura de la frente, ancho de los ojos, comisuras, y ancho de la boca (ver anexo 2), estas medidas morfométricas fueron tomadas en la semana siguiente después de haber terminado la menstruación cada modelo, tomando a esta como semana 1 la semana inicial del experimento y posteriormente nombrado a cada semana con su siguiente numeración hasta la semana cuatro, siendo esta la ultima semana del ciclo, posterior a la menstruación de la modelo. Los datos fueron tomados un día entre cada semana descrita.

Posteriormente se realizó la toma de las medidas corporales para cada modelo, tomando como referencia la clasificación de las semanas descrita anteriormente, y se registro en el un esquema de cuerpo realizado en el laboratorio para medir a cada modelo (ver anexo 3), las medias, fueron: busto, el contorno de la cintura y el ancho de la cadera, el cual fue medido con un metro flexible.

Para la selección facial se tomaron fotos de primer plano de la cara y del cuerpo las bajo la misma clasificación de las semanas descritas para desarrollar la toma las medidas morfométricas de cara y cuerpo, teniendo así, cuatro fotos de cada modelo que representa cada semana del ciclo; montándolas posteriormente en una diapositiva en el programa de Microsoft Office Power Point (figura 4).

Para efecto del análisis de cada foto, fue etiquetada con una letra para facilitar la selección. Un factor importante para la toma de las fotos es que la modelo tenga el misma forma del pelo, el mismo tipo a accesorios y que no se encuentre con mucho maquillaje al momento de

la toma y si lo tiene que sea igual en todas las fotos, esto se hace para evitar alguna preferencia entre cada participante.

Después de haber montado las fotos en diapositivas, se dio paso a la selección de estas, las cuales fueron seleccionadas por hombres quienes registraron su selección en una encuesta (ver anexo 8 y 9), en la que esta constaba de cuatro letras del abecedario que representaba las fotos presentadas en la diapositiva, con el cual tenía como fin el de seleccionar con una X la foto que más le pareciera atractiva y así sucesivamente para cada diapositiva hasta completar las diez modelos analizadas. Adicionalmente se determinó la selección corporal teniendo un desarrollo igual al de la selección facial. Un factor importante para de toma de las fotos es que la modelo tenga la misma ropa en cada foto para poder así evitar alguna preferencia entre cada participante (Figura 5).

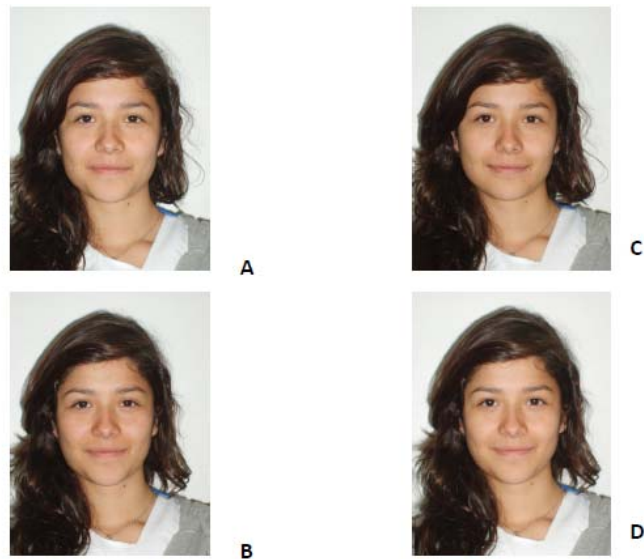


Figura 4. Diapositiva de una participante para la selección facial.

Nótese que la modelo mantiene una homogeneidad en cuanto al peinado, accesorios y a la gesticulación del rostro.

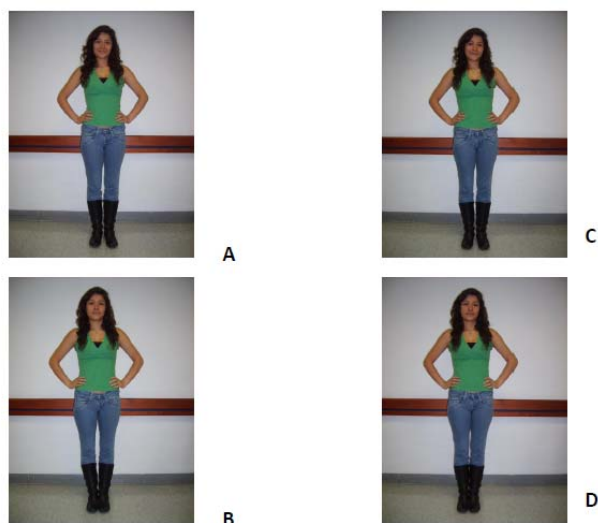


Figura 5. Diapositiva de una participante para la selección corporal.

Nótese que la modelo mantiene una homogeneidad en cuanto a la ropa, posición de las manos y posición de la cabeza.

Por ultimo se determino la selección de la atracción por aroma, teniendo en cuenta la clasificación de las semanas de el periodo de ovulación y las semana de el periodo de menstruación, esto se obtuvo debido a los cálculos suministrados por cada modelo el cual hace como referencia que la semana 2 es la semana de la ovulación y la semana 4 hace referencia como la semana de la menstruación. Tomando como referencia las semanas descritas se procedió a entregar una camiseta un una bolsa zip-loc a cada modelo, la cual tenia que ser utilizada por la noches y ser manipulada por ella al momento de levantarse, además el uso de la camiseta tenia una serie de restricciones las cuales eran: antes de dormir no debía tener ninguna clase de crema, perfume o algún tipo de aromático que cotidianamente acostumbrara a colocarse, tampoco durante las semanas de experimento se le permitía dormir con alguna mascota de tipo animal o persona que acostumbrara a tener contacto por las noche, con el fin de controlar algún factor externo diferente que pueda interferir con el olor de cada modelo; la entrega de las camisetas y de las recomendaciones para llevar a cabo el experimento, se le proporcionaba otra camiseta en la semana de ovulación para que realizara el mismo procedimiento que realizara con la otra. Una vez terminadas las dos semanas se devolvían las camisetas al laboratorio y se rotulaban con letras del abecedario como A para menstruación y B Ovulación para después dejarlas en una nevera a una temperatura de 4 grados Centígrados ($^{\circ}\text{C}$), para conservar la feromona para el momento de la selección. Posteriormente, se realizó una encuesta la cual constaba de las letras A, B y un tercer factor que era Ninguno, esto se colocó para determinar si

ninguno de los dos olores era agradable y darle paso a la teoría del complejo mayor de histocompatibilidad y poder concluir a partir de ello. Por ultimo se procedió a seleccionar con cada camiseta de cada modelo anotando con una X sobre la letra que mas le parecía agradable.

ANALISIS DE INFORMACION

Con el programa estadístico STATGRAPHICS PLUS 5.1, se corrieron pruebas de distribución Kolmogorov - Smirnov y de homogeneidad de varianzas, debido al resultado obtenido por estas dos pruebas se tomó como decisión estadística, una prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis. En las variables que presentaron diferencias significativas se realizaron pruebas de comparación de rangos múltiples (LSD); por otra parte se realizaron graficas de barras en programa office Excel, para mostrar las diferencias entre las medidas morfométricas faciales y corporales.

8. RESULTADOS Y DISCUCION

Para desarrollar el experimento primero se conto con la toma de la temperatura basal con la cual se determino el tiempo en que se encontraban en periodo de ovulación, teniendo como resultado que dos graficas, una con una participante que no estaba con métodos de planificación (Figura 6 a) y la otra figura es con una participante que se encontraba planificando con métodos anticonceptivos (pastillas) (Figura 6 b).

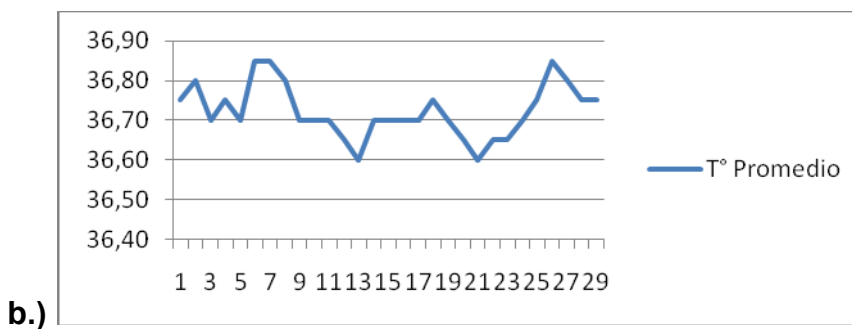
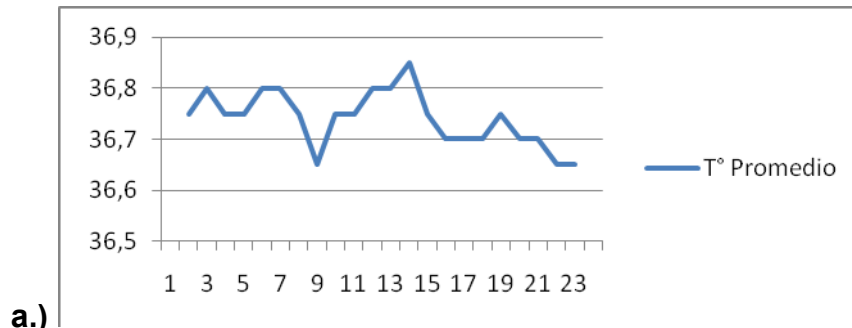


Figura 6: Temperatura basal promedio de una mujer a.) Sin Planificar; b.) Con Planificación

Como se determina en las curvas de temperatura basal en las cuales se observa que en el estado de mayor aumento en la temperatura se evidencia el periodo de ovulación, este resultado se le tomo a una modelo la cual no estaba con ninguna pareja estable, por ende no se encontraba con ningún método anticonceptivo, dando un aumento de temperatura el día catorce (14) con un ciclo de 23 días, con el cual, existe evidencia que presenta en ese día del ciclo su periodo de ovulación.

Con los anticonceptivos no puede establecerse el día de ovulación dado a que se encuentran 2 picos en la curva, uno al inicio del periodo de la menstruación y otro después de esta, en contraste con la curva de la modelo que no tomo anticonceptivos, en donde pudo establecerse un pico en la mitad del ciclo.

Tabla 1. Calculo del periodo de ovulación de la mujer

Modelo	Ciclo	Valor en días del Ciclo	Fecha de la Ultima Menstruación	Día de la Ovulación
1	23	5,75	18 de Marzo 2009	11,5
2	25	6,25	22 de Marzo 2009	12,5
3	28	7	26 de Abril 2009	14
4	26	6,5	23 de Marzo 2009	13
5	28	7	27 de Abril 2009	14
6	20	5	19 de Abril 2009	10
7	24	6	21 de Marzo 2009	12
8	25	6,25	22 de Abril 2009	12,5
9	26	6,5	25 de Abril 2009	13
10	29	7,25	30 de Abril 2009	14,5

Esto se puede explicar debido a que el efecto de los anticonceptivos tiene una función de inhibición ovárica que se lleva a cabo por las hormonas gonadotrópicas hipofisarias, es decir, la LH, la FSH y la prolactina tenga una inhibición. Las dos primeras se producen en las células basófilas de la adenohipófisis y tienen una estructura glucoproteica, con dos cadenas, alfa y beta. La cadena alfa es común a ambas, siendo la beta, así como el componente glucídico, específica de cada una, por ende en la figura 3 b no se puede ver un aumento de estas hormonas inhibiendo el periodo de la ovulación. La prolactina es un péptido producido en las células eosinófilas de la adenohipófisis que, además de sus efectos sobre el sistema reproductor, presenta acciones sobre el metabolismo y el balance hídrico en muchas especies de vertebrados (Farreras P. 1995).

La LH y la FSH presentan una secreción en la mujer, que comienza inicialmente en el ciclo y una vez pasada ésta se mantiene a lo largo de las 24 h, con picos cada 90-120 min durante la fase folicular, y cada 3-4 h durante la fase lútea. Además, las gonadotropinas presentan un perfil cíclico mensual con valores de FSH más elevados al final de la fase lútea y comienzo de la fase folicular, y con un pico pronunciado durante la etapa ovulatoria, como se puede ver en la figura 6 a, un ciclo de 23 días, con una actividad ovular normal presentando un aumento en la temperatura, indicando, el periodo de la ovulación, debido a que el desarrollo folicular y la producción estrogénica, actúan sobre receptores localizados fundamentalmente en las células granulosas (Farreras P. 1995).

Por otra parte las diferentes estructuras del útero se encuentran sometidas a la influencia de las hormonas ováricas, teniendo modificaciones importantes producidas en el endometrio, también se observan en el moco cervical, expresión de la actividad de las glándulas del endocervix, que son otros factores que se tuvieron en cuenta para determinar el periodo de la ovulación, como se muestra en el anexo 2 a y b.

Adicionalmente, la acción sucesiva de estrógenos y progesterona producidos en el ovario, la mucosa endometrial experimenta cambios cíclicos en su estrato funcional que se diferencian en tres partes, tomando como referencia estos cambios cíclicos se pudo determinar la ovulación: Menstrual o de Disgregación (Días del 1 al 4 del ciclo) (Semana 1), Proliferativa o Estrogenica (Días del 5 al 13 del ciclo) (Semana 2 y 3), Secretora o Progestacional (Días del 14 al 28 del ciclo) (Semana 4), (Farreras y col. 1995)

Se puede ver como están influenciados los cambios en el ciclo según los días en que se encuentre la mujer, tomando como referencia, la clasificación de las semanas para el desarrollo del trabajo, donde coinciden los días de la última menstruación y la duración del ciclo en días, obteniendo una aproximación del periodo de la ovulación. Entre los días 5 y 7 del ciclo, los niveles de estradiol se elevan, lo que indica que se está produciendo la selección del folículo dominante. El estradiol actúa con una retroalimentación negativa a nivel hipofisario para la síntesis de FSH (Jasienka *et al*, 2006).

Para desencadenar el pico de LH, los niveles de estradiol deben sobrepasar un umbral mínimo, y mantenerse por encima de ese valor por lo menos de tres días. La ovulación se produce a las 24-36 horas después del pico de estradiol (Jasienka *et al*, 2006).

El pico de LH es el responsable directo de la ovulación, aunque excitan variaciones considerables de una mujer a otra, o incluso de un ciclo a otro. La ovulación se produce 10 y 12 horas después del pico de LH (Jasienka *et al*, 2006).

El pico de LH provocará un aumento intrafolicular de AMPc, lo que conducirá a la reanudación de la meiosis del ovocito y la luteinización de la granulosa. A medida que la luteinización progresa, la producción de progesterona va aumentando, esto se traduce en una retroalimentación negativa sobre la hipófisis, que acaba con el pico de LH. El aumento del AMPc y de progesterona activarían enzimas proteolíticas responsables de la digestión de la pared folicular, con lo que se libera el óvulo, y las células granulosas que lo rodean, en el peritoneo adyacente al orificio de las trompas de Falopio. El óvulo es entonces capturado en el interior de las trompas por la acción ciliar de las fimbrias (Farreras P. 1995).

La progesterona y el estrógeno, secretados por el cuerpo lúteo, ejercen un poderoso efecto de retroalimentación negativa, sobre la adenohipófisis, para mantener bajos niveles de LH y FSH. Las células luteínicas secretan una pequeña cantidad de hormonas inhibina, ésta inhibe la secreción de FSH. Como consecuencia descienden a niveles muy bajos la concentración de FSH y LH, esto hace que el cuerpo lúteo degenera completamente, proceso denominado Involución del Cuerpo Lúteo (Farreras P. 1995).

La involución final se produce aproximadamente el día 26 del ciclo, dos días antes del comienzo de la menstruación. En ese momento, la falta de estrógenos, progesterona e inhibina, elimina la inhibición por retroalimentación de la adenohipófisis y produce la menstruación uterina, permitiendo que comience de nuevo la secreción de FSH, y unos días mas tarde, la de LH. Iniciando el crecimiento de nuevos folículos para comenzar un nuevo ciclo ovárico (Jasienka *et al*, 2006).

Las pruebas de distribución para todas las variables morfométricas faciales y corporales y para las pruebas de selección (facial, corporal y aroma), arrojaron un $p \geq \alpha = 0,05$, indicando una distribución normal para todas ellas (Anexos 5 a, b, c, d, e f y g).

En las pruebas de homogeneidad de varianzas, se encontró un $p \leq \alpha = 0,05$, indicando a su vez que no se presenta dicha homogeneidad para todas las variables morfométricas y de selección (facial, corporal y por aroma), (Anexo 6).

Posteriormente de realizar las anteriores pruebas, se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis para las variables morfométricas faciales y corporales, con un $\alpha = 0.05$, en donde se obtuvieron:

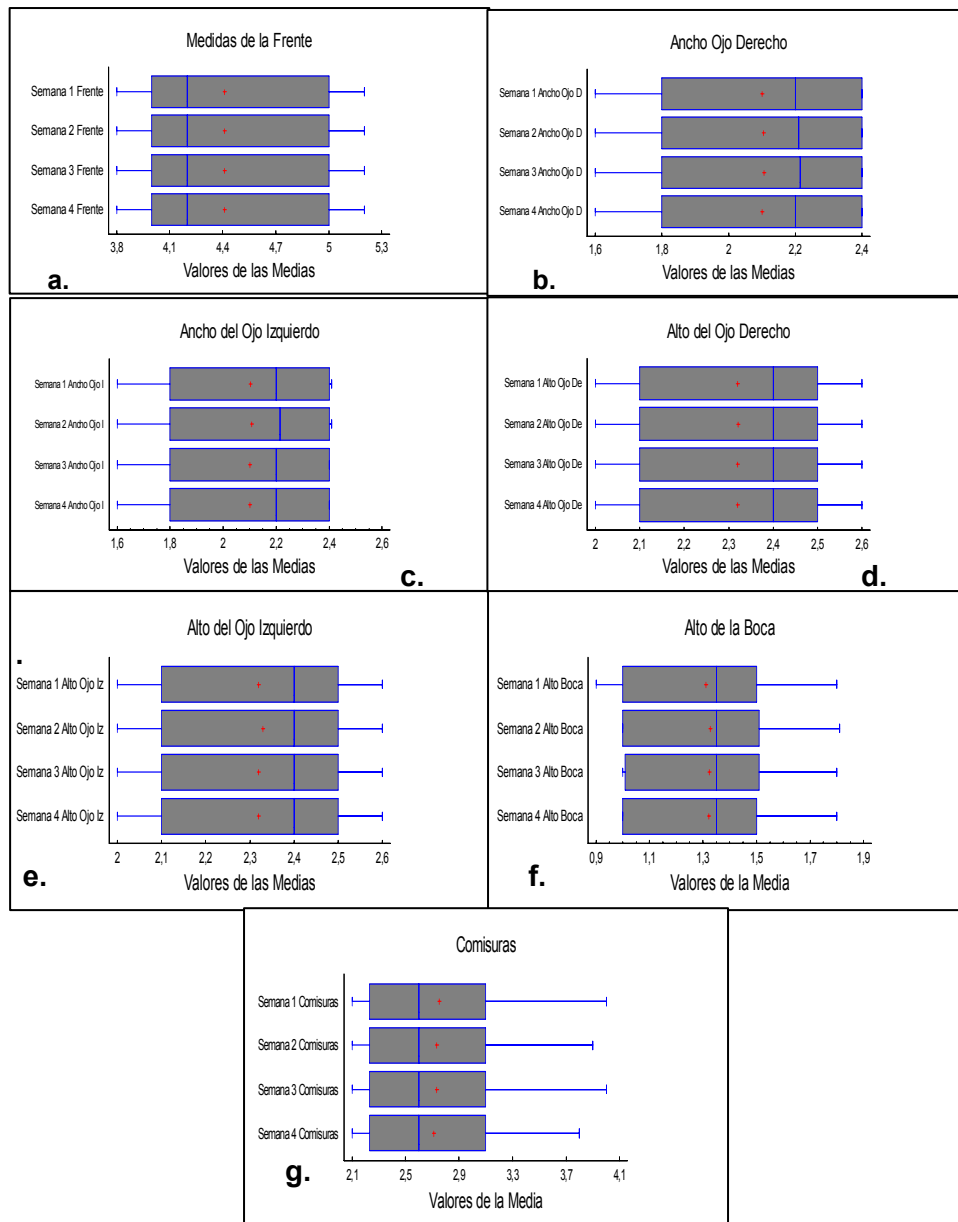


Figura 7. Kruskal – Wallis para las medidas morfométricas faciales, en donde los valores de $p \geq 0.05$, demostrando que no existen diferencias significativas a) frente ($p=0,999221$), b) ancho del ojo derecho ($p=0,993853$), c) ancho del ojo izquierdo ($p=0,969663$), d) alto del ojo derecho ($p=0,999221$), e) alto del ojo izquierdo ($p=0,999215$), f) alto de la boca ($p=0,951285$) y g) comisuras ($p=0,999761$).

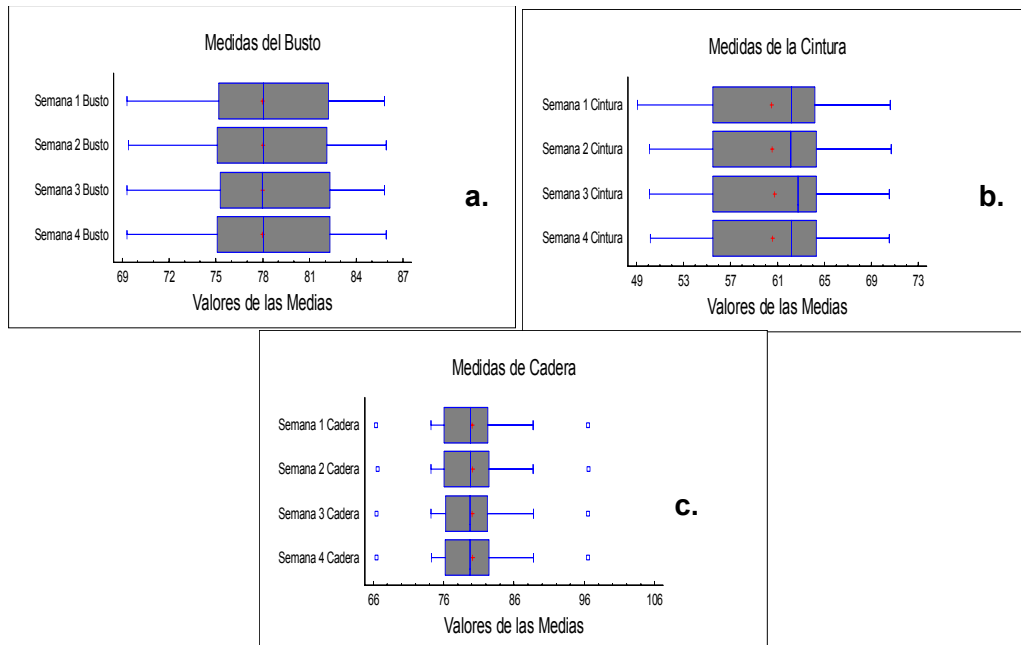


Figura 8. Kruskal – Wallis para las medidas morfométricas corporales, en donde los valores de p fueron ≥ 0.05 , para todas las variables morfométricas corporales a) busto con ($p=0,998235$), b) cintura ($p=0,988108$) y c) cadera ($p=0,998395$).

Para estas variables no se encontraron diferencias significativas, lo cual puede explicarse por que el cambio de las dimensiones de las estructuras es tan pequeño que no se logra detectar estadísticamente la significancia, pero esto no quiere decir que no se produzcan tales cambios; como puede verse en la figura 7 las proporciones de la frente, el alto y ancho de los ojos, alto de la boca y comisuras y en la figura 8 busto, cintura y cadera, no se puede apreciar un significancia mayor entre semanas, debido a esos cambios sutiles que se presenta en cada semana no se pueden ver en la estadística, se realizaron unas graficas con el promedio de cada variable en donde se puede ver las diferencias.

En donde para cada variable se obtuvo los siguientes resultados:

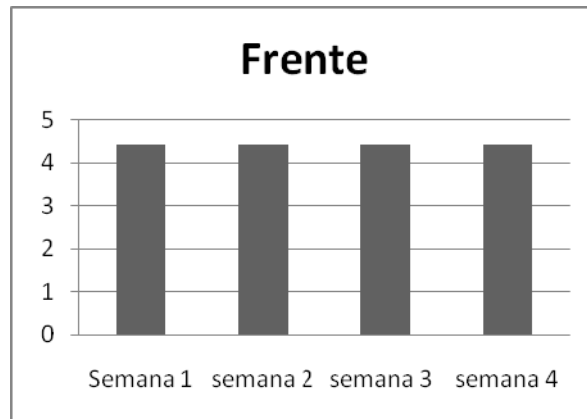


Figura 9. Media de la Frente entre las 4 semanas. Semana 1 corresponde a la intermedia ente la menstruación y ovulación, semana 2 corresponde a la de ovulación, semana 3, corresponde a la ovulación menstruación y semana 4 corresponde a la de menstruación. Nótese que en esta grafica no existe ningún cambio, esto es debido a que en esta parte facial no existe tejido blando que puede tener algún aumento o disminución de líquidos y que se vea afectado por los diferentes niveles hormonales de los periodos del ciclo biológico.

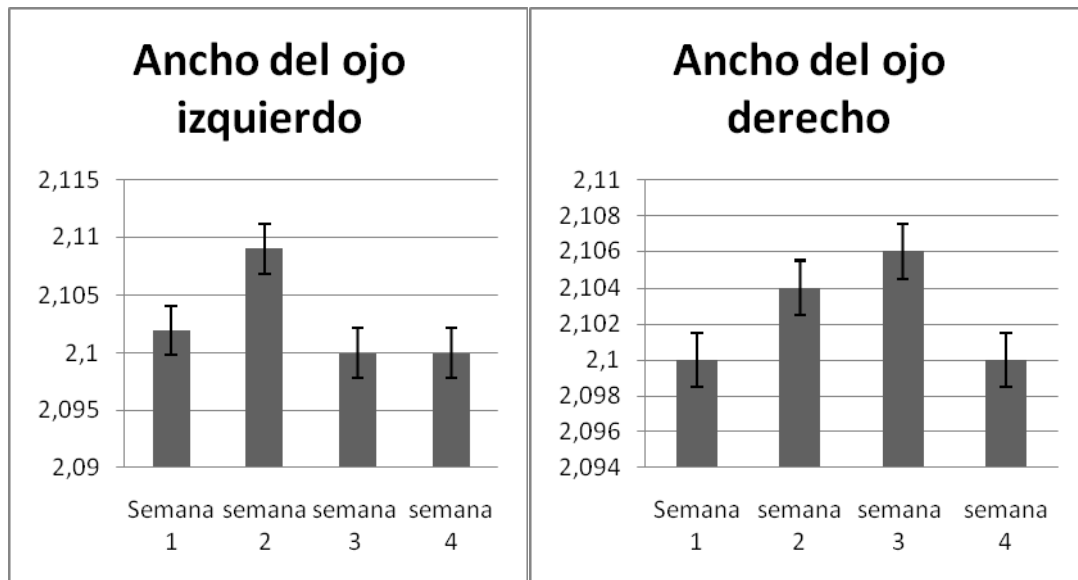


Figura 10. Medias del ancho del ojo izquierdo y derecho, entre las 4 semanas. Semana 1 corresponde a la intermedia ente la menstruación y ovulación, semana 2 corresponde a la de ovulación, semana 3, corresponde a la ovulación menstruación y semana 4 corresponde a la de menstruación.

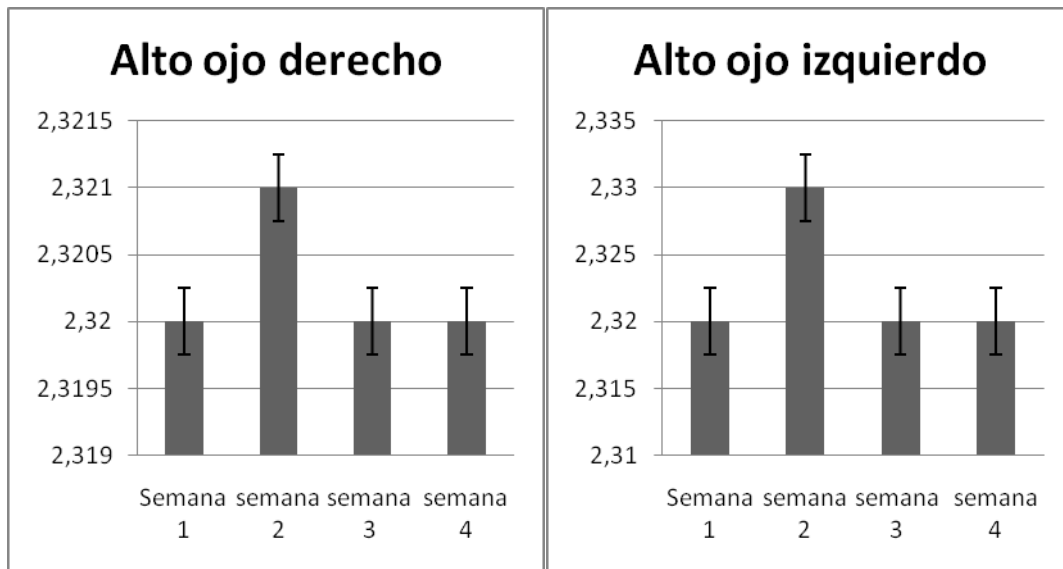


Figura 11. Medias del alto del ojo izquierdo y derecho, entre las 4 semanas. Semana 1 corresponde a la intermedia ente la menstruación y ovulación, semana 2 corresponde a la de ovulación, semana 3, corresponde a la ovulación menstruación y semana 4 corresponde a la de menstruación.

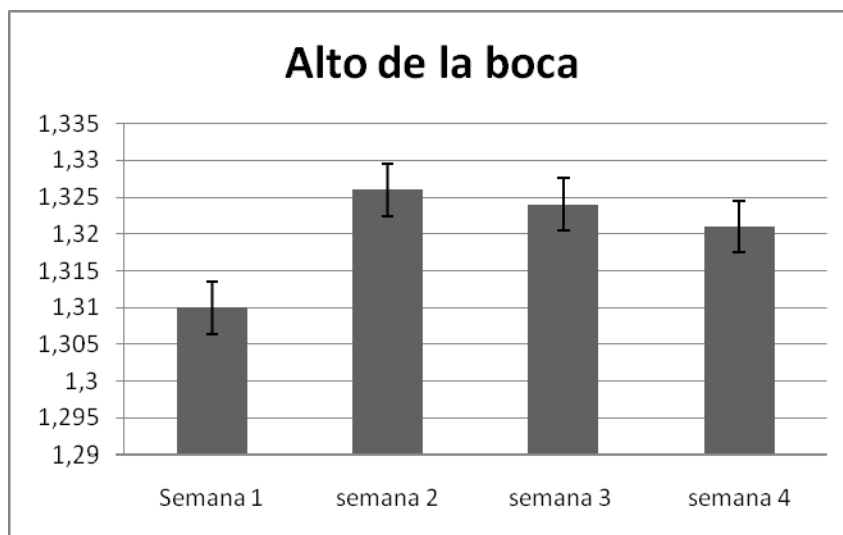


Figura 12. Medias del alto de la boca, entre las 4 semanas. Semana 1 corresponde a la intermedia ente la menstruación y ovulación, semana 2 corresponde a la de ovulación,

semana 3, corresponde a la ovulación menstruación y semana 4 corresponde a la de menstruación.

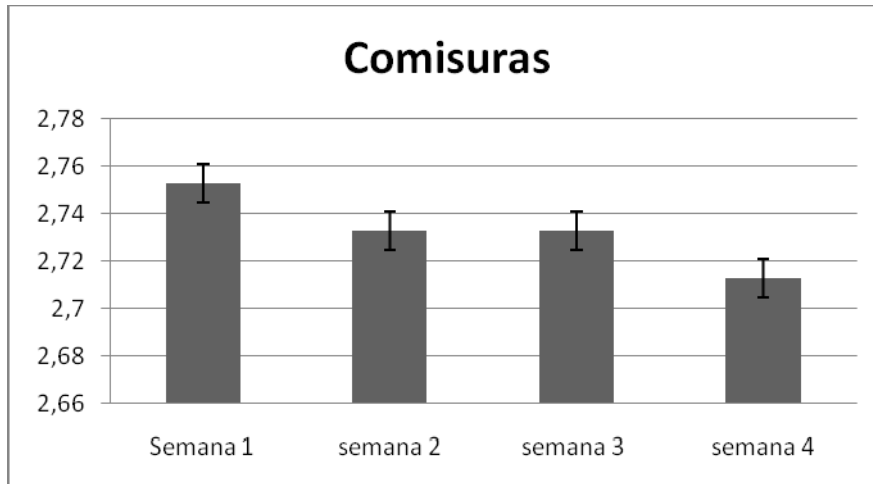


Figura 13. Medias de las comisuras, entre las 4 semanas. Semana 1 corresponde a la intermedia ente la menstruación y ovulación, semana 2 corresponde a la de ovulación, semana 3, corresponde a la ovulación menstruación y semana 4 corresponde a la de menstruación.

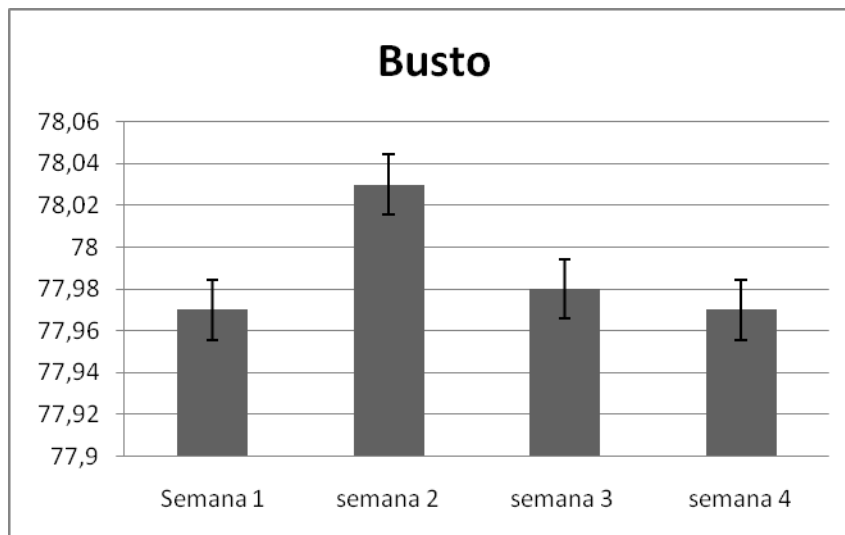


Figura 14. Medias del busto, entre las 4 semanas. Semana 1 corresponde a la intermedia ente la menstruación y ovulación, semana 2 corresponde a la de ovulación, semana 3, corresponde a la ovulación menstruación y semana 4 corresponde a la de menstruación.

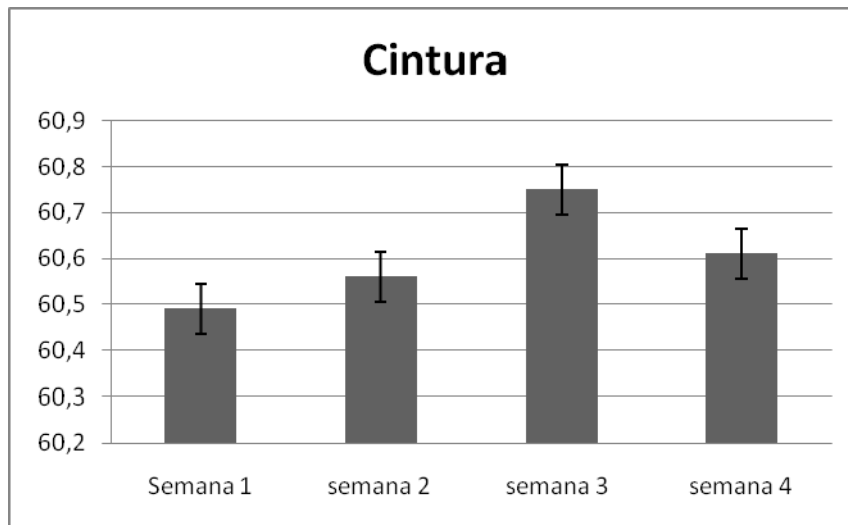


Figura 15. Medias de la cintura, entre las 4 semanas. Semana 1 corresponde a la intermedia ente la menstruación y ovulación, semana 2 corresponde a la de ovulación, semana 3, corresponde a la ovulación menstruación y semana 4 corresponde a la de menstruación.

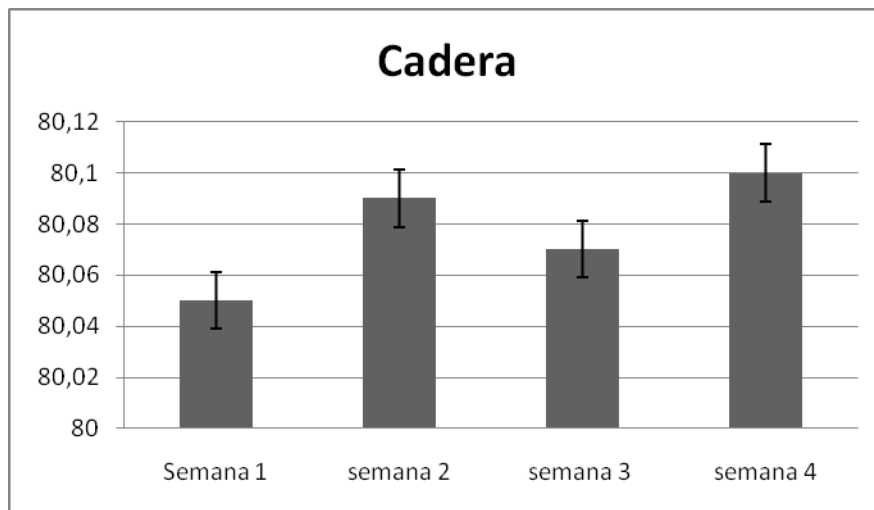


Figura 16. Medias de la cadera, entre las 4 semanas. Semana 1 corresponde a la intermedia ente la menstruación y ovulación, semana 2 corresponde a la de ovulación, semana 3, corresponde a la ovulación menstruación y semana 4 corresponde a la de menstruación.

Como se ve en las gráficas anteriores los resultados para el ancho del ojo derecho (figura 10 a), se puede ver que existen unos cambios en la semana 2 y en la semana 3, teniendo que la semana dos corresponde a la semana del periodo de ovulación y la semana 3 como la del periodo entre ovulación y próxima menstruación, por otro lado en la variable de ancho del ojo izquierdo (figura 10 b), se ve como en la semana 2 existe una diferencia entre las demás semanas aumentando su tamaño, poniendo en juicio que la semana de ovulación presenta un aumento de las proporciones morfométricas faciales, en las variables del alto del ojo izquierdo y derecho (figura 11 a y b,) se puede ver como la semana 2 tiene un aumento significativo respecto a las otras semanas que presentan un comportamiento constante, como también se puede ver que en las semanas 2 y 3 existe una diferencia en la medida de el alto de la boca (figura 12) y mientras que la variable comisuras (figura 13), se aprecia como en la semana 1 se ve una diferencia entre las demás semanas; se puede decir que las diferencias significativas encontradas en las gráficas son una forma de ver esos cambios leves en la morfometría facial de la mujer, encontrando que existen cambios minúsculos en la simetría en periodo de ovulación respecto a la conformación de los ojos generando una mayor armonía en el rostro de la mujer, influenciado por las hormonas correspondientes al periodo de la ovulación las cuales fueron presentes en la semana 2 y parte de la semana 3, presentado una mayor atracción en ese periodo como lo dice Pillsworth *et al*, 2005, que dice que el periodo mas atractivo de la mujer en el periodo de ovulación.

La atracción sexual en humanos esta determinada por diversos factores los cuales tornan complejo el estudio de este comportamiento. No obstante con lo anterior, existe un gran número de diferencias sexuales en la preferencia de pareja que se pueden evidenciar en todas las culturas. Por ejemplo las mujeres demuestran preferencias hacia características sobre adquisición de recursos, mientras que los hombres se inclinan más por una atracción física (Moore *et al*, 2005).

Sin embargo la atracción sexual también puede verse influenciada en gran parte por las características físicas del sexo opuesto, sobretodo en los periodos de ovulación y menstruación. Características como son el tamaño de los pechos y el ancho de las caderas, han sido relacionadas con un alto potencial reproductivo en las mujeres, de tal forma que se cree que la simetría es otro indicador acerca de la condición sexual del sexo femenino (Jasienka *et al*, 2006).

Estudios anteriores han demostrado que los hombres que presentan genes de interés para la mujer, son atractivos sexualmente, pero existen pocos estudios de cómo las mujeres ejercen una atracción sexual sobre los hombres, existen teorías para este caso, donde las mujeres tienen una mayor simetría en cambios pocos significativos en los rasgos morfológicos y corporales que puede ser importantes para la atracción ejercida hacia los hombres, Pillsworth *et al*, 2005, además, dice que para las mujeres los hombres son más atractivos cuando tienen mayor inversión en su cortejo y por ende una mayor inversión genética, al contrario sucede con los hombres ellos buscan a mujeres con rasgos morfológicos simétricos que tengan una proporción en la relación de cadera y cintura y una turgencia en su busto.

Si bien lo anterior ha sido demostrado en estudios como el de Buckingham y col en el (2006), se han visto como la preferencia y percepción de la cara tiene una influencia social importante, incluyendo selección de pareja. Esta reacción depende de la experiencia visual como un mecanismo que imprime efecto hacia preferencias por ciertas caras, induciendo cambios en la respuesta neuronal que codifica subcategorías diferentes de caras basándose en la memoria visual, considerando que los rasgos morfológicos son indispensables para que exista una atracción y como se ve influenciada en las mujeres en los periodos de ovulación y de menstruación. Aunque en los humanos el hombre no puede saber cuando esta ovulando la mujer, hay alguna evidencia de que poseen un conocimiento indirecto de cuando se da esta fase del ciclo, como plantea Burriss *et al*, (2006), por ende las diferencias encontradas en la morfometría facial, coinciden con las preferencias de ciertas caras como lo afirma el autor.

Por otra parte las medidas corporales, el cuerpo, su simetría y en como esta dispuesto y como se debe tener una proporción armoniosa para que exista un alto grado de atracción para este caso se determino que las medidas corporales las cuales fueron la cintura, busto y cadera, no tuvieron cambios significativos debido que las proporciones de cambio fueron tan leves que no se puede apreciar y por esto no se pueden tener como punto de referencia para determinar las proporciones, en las graficas realizadas en con los promedios de cada semana, con las medidas corporales se puede apreciar los cambios leves que se presentan en cada semana, en la figura 14 en la medida del busto, se puede ver como en la semana 2 existe una diferencia entre las otras semanas, siendo esta semana la correspondiente a la del periodo de ovulación, confirmando que existe un cambio corporal en la etapa de este ciclo, adicionalmente en la figura 15 muestra que en la cintura existe un cambio en la semana 3, seguido de la semana 2, mostrando que la semana después de la ovulación presenta un aumento de esta generada por la activación hormonal la cual empieza a

descender los niveles de estrógenos y las hormonas encargadas de la menstruación empiezan a generar un aumento de estas regiones corporales, dado su posición cerca a la pelvis, lugar donde se desarrolla todo este proceso; conjuntamente en la figura 16, en la media de la cadera se puede apreciar como la semana 4 y semana 2, presentan cambios notorias respecto a la otras semana, debido a que sus niveles hormonales se ven influenciados por los ciclos de menstruación y ovulación (Burriss et al, 2006).

Por ende, teniendo al máximo los niveles de estrógeno y afirmando que el cuerpo de la mujer se ve mas simétrico en este periodo (ovulación), se puede decir que existe un mayor cambio en el cuerpo en la semana 2, debido que en la atracción física, existen factores que determinan esta selección el autor Burriss et al, 2006, demuestra que lo encontrado tiene relación con las predicciones evolutivas porque las características hacia las cuales tiende la mujer son señales de competencia inmunológica como el aumento de las diferentes hormonas que hacen que pueda pasar esta clase de eventos de preferencias de los hombres por ciertas mujeres. Además, se comprobó que la hipótesis sobre la atracción hormonal es cierta y esta relacionada con la fertilidad y su base genética; donde los hombres buscan una inversión en parejas atractivas para posteriormente asegurar una descendencia (Pillsworth et al, 2005).

Para la selección de caras se encontraron diferencias significativas:

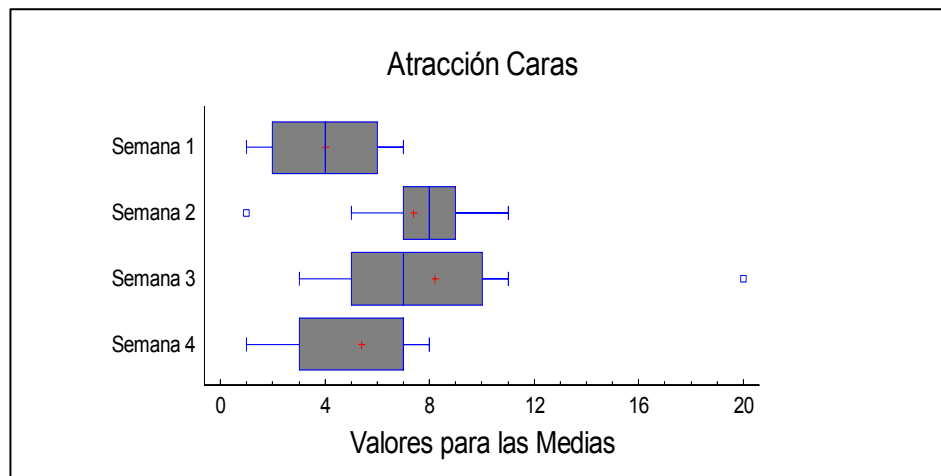


Figura 17. Kruskal – Wallis para la selección facial, en donde el valor de $p=0,0122168 \leq \alpha= 0.05$

Adicionalmente se realizó una prueba de comparación de rangos múltiples (LSD) para determinar que semana en la selección de caras, es la diferente.

Tabla 2. Diferencias de selección de cara entre cada semana

Contraste	Diferencia	+/- Limites
Semana 1 - Semana 2	*-3,4	2,90143
Semana 1 - Semana 3	*-4,2	2,90143
Semana 1 - Semana 4	-1,4	2,90143
Semana 2 - Semana 3	-0,8	2,90143
Semana 2 - Semana 4	2,0	2,90143
Semana 3 - Semana 4	2,8	2,90143

Los (*) muestran las parejas de semanas diferentes.

De manera similar se encontró diferencias en la selección corporal:

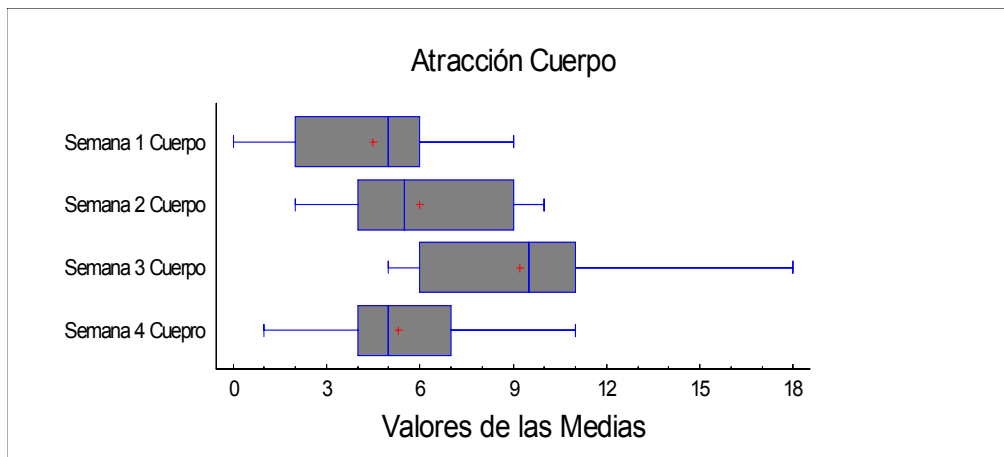


Figura 18. Kruskal – Wallis para la selección corporal, en donde el valor de $p=0,0287071$ en el que el $p \leq 0.05$, demostrando que existen diferencias significativas, para la selección de cuerpos.

Dado que se encontraron diferencias, se realizó una prueba de comparación de rangos múltiples (LSD) para determinar que semana en la selección de cuerpos, es la diferente.

Tabla 3. Diferencias de selección de cuerpo entre cada semana.

Contraste	Diferencia	+/-	Límites
Semana 1 Cuerpo - Semana 2 Cuerpo	-1,5		2,86896
Semana 1 Cuerpo - Semana 3 Cuerpo	*-4,7		2,86896
Semana 1 Cuerpo - Semana 4 Cuevo	-0,8		2,86896
Semana 2 Cuerpo - Semana 3 Cuerpo	*-3,2		2,86896
Semana 2 Cuerpo - Semana 4 Cuevo	0,7		2,86896
Semana 3 Cuerpo - Semana 4 Cuevo	*3,9		2,86896

Los (*) muestran las parejas de semanas diferentes.

Para estas dos pruebas de selección de cara y de cuerpo se encontraron diferencias significativas, siendo las semanas 1 y 3 quienes presentaron y seleccionaron por parte de los evaluadores, esto puede explicarse por un cambio notorio en la selección de de cara con la cual cada participante tenía la libertad de elegir entre cada foto. Dando como resultado que las fotos con más elección de rostro fueron la semana 1, seguida de la semana 3, siendo que estas semanas están relacionadas con el periodo de ovulación confirmando la hipótesis, de que existen variaciones en la atracción en el periodo de ovulación. En las semanas 1 y 4, fueron las menos seleccionadas, encontrándose alejadas del periodo de ovulación, estando más cercanas al periodo de la menstruación. Esto se puede afirmar en la prueba de comparación de rangos múltiples (LSD), donde se ven diferencias significativas entre las semanas 2 y 3 (Tabla 2); esto es debido la fisionomía tanto corporal y facial de la mujer, que se encuentra en los picos mas altos de la actividad hormonal en el periodo de ovulación (Buckingham y col, 2006). El grado de la simetría puede ser un indicador importante para determinar el ciclo de biológico donde se encuentra la mujer; además, la simetría en las estructuras bilaterales donde se cree que todos los individuos son simétricos en todos sus lados, presenta una asimetría fluctuante (Jasienska y col (2006), donde todos los organismos presentan, algún tipo de asimetría, y para el caso de este estudio puede explicar, desde el punto de vista de simetría facial y corporal, donde, el periodo de ovulación hace que existan cambios en la esta simetría, corrigiendo de una manera muy sutil su fisionomía volviéndose mas atractiva para los hombres.

Demostrando así, que las medida tanto facial como corporal de simetría en las mujeres está relacionada con los niveles de estradiol durante el ciclo bilógico, pensando que esta simetría se puede dar por los altos niveles de estradiol, donde la mujer se ve mas simétrica como se

puede apreciar en los resultados en las figura 17y 18 y en las tablas 2 y 3 donde la selección de los hombres en estas semanas 2 y 3, están relacionados con el aumento hormonal presentándose mas atracción para ellos. Jasienska y col (2006), afirma que el estradiol es un indicador importante para la capacidad de concepción de la mujer, los niveles de estradiol en un ciclo biológico, se asocia con la probabilidad de concepción del 12%, mientras que un 37% de aumento en los niveles de estradiol llevó a un incremento de probabilidad de la concepción hasta aproximadamente el 35%. En otros estudios muestran, que los niveles de estradiol en las mujeres urbanas son superiores a un 30%, esa diferencia en los niveles hormonales sugiere un aumento sustancial en la probabilidad de concepción simétrica de la mujer, demostrando que cuando se encuentran los niveles de estradiol altos, las mujeres son más simétricas.

La percepción del cambio depende exclusivamente de los índices hormonales de la ovulación, como lo afirma Burriss y col (2006), además, este cambio parece no depender exclusivamente en los índices temporales de la ovulación, es decir, la aparición de la menstruación en las semanas del ciclo, que para el caso de este trabajo fueron 1 y 4, fueron influyentes para la selección de los hombres, debido a la activación hormonal constante en el ciclo de la mujer. Posibles señales de la ovulación en la activación hormonal, puede ser un buen indicador para encontrar preferencias en su apariencia facial, corporal y olor, donde existe un mayor aumento del atractivo de la mujer, y esto hace que exista un asociación entre la mujer y hombre en la atracción por medio de la simetría, influenciado por el periodo de ovulación (Burriss y col, 2006).

La existencia de un mecanismo en la atracción ejercida de las mujeres hacia los hombres, pude depender de los beneficios que implica esta atracción en el éxito reproductivo el cual pueda compensar este gasto, esto esta influenciado por varios factores como el aumento hormonal, viéndose afectado los rasgos faciales y corporales, siendo mas dominantes en el periodo de ovulación y pre-ovulación, fases donde los hombres van a tener alguna preferencia de selección, respecto a los otros momentos del ciclo biológico de la mujer, como se puede ver en los resultados obtenidos para este estudio, donde los hombres, tienen una mayor frecuencia de selección en las semanas de ovulación y pre-ovulación, afirmando que los cambios en la simetría facial y corporal son evidentes en este periodo (Burriss y col, 2006).

Se puede pensar entonces que las mujeres son más simétricas en la ovulación y son las más seleccionadas, comprobando que los niveles de estrógenos cuando aumentan hacen que exista mayor simetría tanto facial como corporal, evidenciando que los niveles

hormonales están influenciados en los rasgos morfológicos de las mujeres. Para el caso de la modelo que presentaba planificación con el método de pastillas, se puede pensar que según Jasienska y col (2006), la planificación familiar, no tiene una relación entre el potencial reproductivo, fisiológico, el éxito de la reproducción, y de la atracción, pero este resultado puede verse, atribuido, a que solo en el estudio se presento esta modelo con método de planificación familiar, teniendo como un resultado insuficiente, el hecho de tener alguna planificación, siendo este un factor inhibitorio de la ovulación, pudiendo alterar así lo que se esperaba en el trabajo, pero encontrando como resultado que la predicción fue confirmada con dicho resultado.

Una vez, obtenida la prueba de normalidad en la selección de aroma, se realizo una prueba de hipótesis para determinar si existía homogeneidad, trabajando con un $\alpha=0.05$, dando como resultado un $p \leq 0,05$, siendo este menor que el alfa rechazando la hipótesis nula encontrando que no existe homogeneidad de varianza.

Adicional, se realizo la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis con un $\alpha=0.05$, en donde se obtuvo:

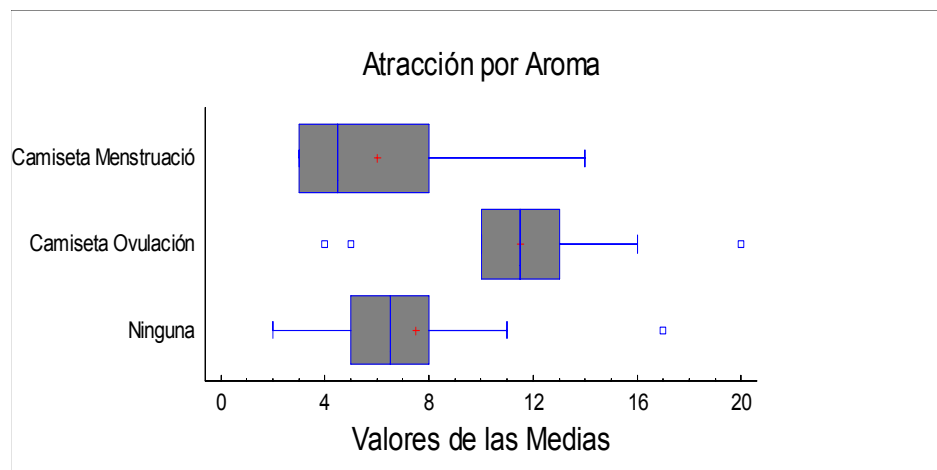


Figura 19. Kruskal – Wallis para la selección por Aroma, $p=0,0259153 \leq \alpha = 0.05$, demostrando que existen diferencias significativas, para la selección de aroma.

Posterior, se realizo una prueba de comparación de rangos múltiples (LSD) para determinar que semana en la selección de cuerpos, es la diferente.

Tabla 4. Diferencias de selección de Aroma.

Contraste	Diferencia	+/- Limites
Camiseta Menstruación - Camiseta Ovulación	*-5,5	3,79985
Camiseta Menstruación - Ninguna	-1,5	3,79985
Camiseta Ovulación - Ninguna	*4,0	3,79985

Los (*) muestran las parejas de semanas diferentes.

Se encontró diferencias entre la ovulación y menstruación, lo cual pude verse en la selección de los hombres por el aroma del periodo de ovulación, seguido por ningún aroma, mostrando deferencias entre el periodo de menstruación, la cual fue la menos seleccionada, evidenciando que la mayor selección fue el aroma en el periodo de ovulación. Este se debe a que algo sucede con la comunicación química entre humanos. En algunos casos parece haber una relación clara entre los olores y algunas respuestas humanas. La nariz podría tener otras maneras de detectar estas sutilezas químicas. En el año 2000, el zoólogo Claus Wedekind dirigió una investigación en Suiza para estudiar si existía esta posible comunicación química entre el cerebro y sustancias externas. Trabajando con ratones, descubrió que parecían preferir cruzarse con animales cuyos genes del MHC fueran diferentes a los propios, como es el caso de este trabajo, los hombres que no les agrado ningún aroma de los presentados, llegando a pensar que el complejo mayor de histocompatibilidad tiene algún efecto en la decisión tomada por los hombres, pensado que sus genes son muy similares a los de ellos. Mientras más diverso sea este grupo de genes, mejor será el sistema inmune de sus descendientes (Borgarelli M. 2007).

Las feromonas, al activar al órgano vomeronasal, modulan la liberación de gonadotropinas y aparecen efectos autonómicos como son: disminución de la respiración, la disminución de las hormonas luteinizantes y foliculo estimulantes, aumento de la frecuencia cardiaca y el incremento de las ondas alfa. En el ser humano las feromonas se encuentran en la secreción de las glándulas axilares y en la superficie dérmica. La aplicación de extractos de glándulas axilares en el labio superior de las mujeres, produce la sincronización de los ciclos menstruales. Si los extractos son de glándulas axilares de los hombres, las mujeres hacen

más regulares sus ciclos (Rantala y col. 2005); para este trabajo el desarrollo hormonal en los periodos de ovulación y de menstruación, hacen que existan diferentes percepciones de olores por los cuales, hay una mayor preferencia por un olor que por el otro, por ejemplo el olor de la ovulación esta relacionado con la copula, dado a que la activación de las diferentes hormonas que intervienen en este periodo tienen una influencia en el desarrollo de ciertos olores los cuales son mas atractivos para los hombres. Como se puede ver en los resultados estas preferencias fueron mas relacionadas con el periodo de ovulación, confirmando que existe una mayor atracción por el aroma del periodo de ovulación (Figura 19).

En 1998, Stern y col, informaron sobre cambios en la duración de los ciclos menstruales al usar estos extractos. Cuando las mujeres son sometidas a extractos axilares de personas de su mismo sexo que estuvieran en fase folicular, se aprecia un acortamiento de los ciclos y aceleración de la liberación pre-ovulatoria de hormona luteinizante. En contraste, si los extractos provienen de mujeres en fase ovulatoria, se produce alargamiento del ciclo menstrual y retraso en la liberación de hormona luteinizante. Otras investigaciones sugieren que aunque los hombres no sean conscientes que una mujer esté ovulando, responden con un incremento de testosterona (Borgarelli M. 2007). Por ende, en este trabajo se pudo afirmar que en el periodo de ovulación la hormona luteinizante ejerció un efecto para la selección del aroma en el periodo de ovulación.

En 1996 Astrid Jutte, una investigadora del Instituto Ludwiwig Boltzmann de Viena, Austria, que estudió a un centenar de hombres, divididos en 4 grupos. A tres de los grupos se les pidió que inhalaran uno de los ácidos grasos presentes en las secreciones vaginales durante las distintas etapas del ciclo menstrual. Una muestra correspondía a la ovulación, otra a la menstruación y la tercera a otro momento diferente en el ciclo. El cuarto grupo inhaló vapor de agua. Jutte encontró que los niveles de testosterona en la saliva de los hombres expuestos al olor de la ovulación aumentó al doble, mientras que los niveles de los que olieron vapor de agua se redujeron a la mitad y los de los otros dos grupos aumentaron ligeramente (Borgarelli M. 2007).

Por otro lado, tanto como la testosterona como el estradiol presenta una correlación con la intensidad del olor y del sudor, presentando una atracción causada por este fenómeno, como también, el cortisol tiene una relación en la atracción de pareja (Rantala *et al*, 2006). De acuerdo con los resultados obtenidos podemos ver como el estado hormonal de la mujer influye mucho en su comportamiento y atracción sexual. Los resultados fueron acordes con

las predicciones, se puede ver que los hombres tienen una mayor preferencia en los periodos de ovulación cuando las mujeres se encuentran en una etapa más fértil del ciclo. (Burriss et al, 2006).

Finalmente, se ha dicho que la presencia de hormonas en el periodo de ovulación son indicadores de que exista una interacción entre todas las variables estudiadas para este trabajo, las cuales fueron de una gran influencia para el desarrollo de este, el cual comprobó que si existen cambios en el periodo de ovulación, ejerciendo este una mayor atracción en los hombres.

CONCLUSIONES.

Se puede concluir que la atracción sexual que ejerce las mujeres sobre los hombres sigue siendo una búsqueda de caracteres deseados por ambos sexos. Sin embargo los caracteres deseados no siempre son los mismos para hombre que para las mujeres. Esto tiene que ver con las diferentes actividades hormonales las cuales, son la base para que existan estas preferencias en la atracción de las mujeres frente a los hombres.

La diferencia fue importante en los dos periodos de ovulación respecto al menstruación resultando que en la ovulación las mujeres se encuentran mas atractivas teniendo un rostro mas agradable para los hombres con una simetría corporal mas llamativa, afirmando que los niveles de estrógenos, son dependientes en la simetría de la mujer en los periodos de ovulación. Además, los resultados en las pruebas de comparación de rangos múltiples, arrojaron la significancia debido al grado de selección mínimo de cada participante, dejando como evidencia que existe la menor selección en las semanas 1 y 4, comprobándolo con las graficas realizadas y puestas en los anexos.

En la selección de aroma, se pudo comprobar que las diferencias entre la menstruación respecto a la ovulación fueron notables, debido a que los olores, en este ultimo periodo son mas atractivos para los hombres, por el desarrollo de la actividad hormonal presente en la ovulación, cumpliendo con el objetivo propuesto donde se esperaba que existieran cambios para este periodo.

El complejo mayor de histocompatibilidad fue importante para tomar la decisión de los resultados obtenidos para el trabajo, dado que fue la segunda diferencia más notable, por el cual cada participante tenia la elección de no escoger ningún olor, demostrando que la carga genética es muy parecida.

La única modelo que estaba planificando no ejerció ninguna presión en los resultados obtenidos por esta investigación, dado que a pesar de ello, la selección sobre ella fue similar a las demás modelos.

Los niveles altos de estradiol en el periodo de ovulación están relacionados directamente con la simetría, tanto facial como corporal, haciendo mas simétrico la fisionomía de la mujer siendo en realidad mas atractiva para el ojo masculino, permitiendo cumplir con las predicciones propuestas en el trabajo.

La determinación del periodo de ovulación fue indispensable para desarrollar el resto del experimento, dado a que es la base para los resultados obtenidos, siendo la semana 2, la semana en que se encontraban las modelos en el periodo de ovulación, independientemente del numero de días que tuviera el ciclo, obteniendo como finalidad, esta semana como la del periodo de ovulación.

RECOMENDACIONES

Para un eventual investigación se tiene que tener en cuenta, los factores externos al medio, que giran entorno al desarrollo de la investigación los cuales puede ser, el contacto con personas que estén fumando, que tengan un alto nivel de perfume o que tenga algún tipo de sustancia química que durante el día tenga contacto con la modelo, por el cual se propone que la modelo se encuentre en un ambiente mas aislado donde estos factores no interfieran con esta selección, la cual tiene un nivel muy alto de sensibilidad, debido a la presencia de la feromona en estos dos periodos.

Para dar continuidad con este estudio, se aconseja que se tenga en cuenta, la determinación del periodo de ovulación con toma de sangre para tener una certeza del día, dado que fue un factor alineado que genero algún tipo de interferencia en la parte de selección de la cara y de cuerpo.

Por otro lado, se tiene que tener en cuenta el tamaño de la muestra, tanto el de las modelos que sea superior a 10 y la de los participantes que sea mínimo 50 hombres, para que exista un mayor muestreo y se pueda tener con mayor precisión los resultados obtenidos.

Se recomienda para posteriores análisis tener un rango de edades entre los 24 y 30 años debido a que esta edad se puede empezar a tener relaciones a largo plazo y ver como es el cambio que tiene la atracción de las mujeres de esta edad en hombres de edad similar y ver como es esta interacción sobre los cambios morfométricas y de feromonas.

Finalmente, la toma de la temperatura basal para que tenga un mayor compromiso de parte de cada modelo y un alto grado de seriedad y de privacidad, tener en la investigación un ginecólogo que ayude con la parte de la apariencia del moco cervical y de los cambios que puedan aparecer durante el ciclo biológico, para tener un dato específico durante el periodo de ovulación, para que sea más relevante el estudio entre estos dos periodos y tener un grado mayor de certeza para la obtención del periodo de la ovulación.

9. BIBLIOGRAFÍA

Borgarelli M. (2007) Aporte para el conocimiento anatomo-funcional del órgano vomeronasal humano y su probable relación con la conducta socio-sexual. Alcmeon, Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica, Año 16, Vol. 14, N° 1, págs. 5 a 48.

Brase, Gary. 2006. Cues of parental investment as a factor in attractiveness *Evolution and Human Behavior* 27. ELSEVIER Inc. Pages. 145–157.

Bressler, Eric. Balshineb, Sigal. 2006. The influence of humor on desirability *Evolution and Human Behavior* 27. ELSEVIER Inc. Pages. 29–39.

Buckingham, Gavin. DeBruine, Lisa. Little, Anthony. Welling, Lisa. Conway, Claire. Tiddeman, Bernard. Jones, Benedict. 2006. Visual adaptation to masculine and feminine faces influences generalized preferences and perceptions of trustworthiness. *Evolution and human behavior*. ELSEVIER Inc. Págs. 8.

Burriss, Robert. Little, Anthony. 2006. Effect of partner conceptions risk phase on male perception of dominance in faces. *Evolution and human behavior*. ELSEVIER Inc. Págs. 9.

Farreras P., Rozman C. *Medicina interna* (1995). Volumen I Y II. 13° Edición- Editorial mosby-doyma-españa.

Frost, Peter. 2006. European hair and eye color: A case of frequency-dependent sexual selection?. *Evolution and Human Behavior* 27. ELSEVIER Inc. Pages. 85–103.

Gorostiaga E. (2003). Efectos de la utilización de esteroides anabolizantes androgénicos sobre la aptitud física y la salud Centro de Estudios, Investigación y Medicina del Deporte de Navarra.

Grammer K., Fink B., y Neave N. Human pheromones and sexual attraction (2005). European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology Volume 118, Issue 2, 1 February, Pages 135-142.

Guevara R. ¿Cuál es el papel de las feromonas en la conducta sexual humana? (2004). Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM. Rev Fac Med UNAM Vol.47 No.1.

Gulyás B., Kéri S., O'Sullivan B., Decety J., y Roland P. (2004). The putative pheromone androstadienone activates cortical fields in the human brain related to social cognition Neurochemistry International Volume 44, Issue 8, June 2004, Pages 595-600.

Hegde A. (2003). MHC molecules in the vomeronasal organ: contributors to pheromonal discrimination Trends Neurosci. 26(12):646-50.

Jacob T. Human Pheromones. (2005). A critical review of the evidence for the existence human pheromones and a functional vomeronasal organ (VNO) in humans School of Biosciences, Cardiff University, Cardiff CF10 3US.

Jasienskaa, Grazyna. Lipsonc, Susan. Ellisonc, Peter. Thunede, Inger. Ziolkiewiczza, Anna. 2006. Symmetrical women have higher potential fertility. Evolution and Human Behavior. ELSEVIER Inc. Pages. 11.

Keverne E. (2004). Importance of olfactory and vomeronasal systems for male sexual function Physiology & Behavior Volume 83, Issue 2, 15 November 2004, Pages 177-187.

Kohl J. (1996). Human Pheromones: Mammalian Olfactory, Genetic, Neuronal, Hormonal, and Behavioral Reciprocity and, Human Sexuality Clinical Laboratory Scientist Las Vegas, NV.

Kohl J., Atzmueller M., Fink B., y Grammer K. (2001). Human Pheromones: "Integrating Neuroendocrinology and Ethology" JVK Resources, Inc. Las Vegas, Nevada, USA, Ludwig-Boltzmann-Institute for Urban Ethology, University of Vienna, Vienna, Austria.

Labows J., Reilly J., Leyden J., y Preti G. (1999). "Axillary Odor Determination, Formation and Control", in: Antiperspirants and Deodorants 2nd Edition, ed K. Laden, Cosmetic Science and Technology Series Vol 20, Marcel Dekker Inc., New York: 59-82.

Lílido N., Ramírez I. (2005). Feromonas: La atracción sexual en producción animal Universidad de Los Andes – Trujillo. Venezuela. Mundo Pecuário, Vol. I, N° 3, 52-54.

Miras M. (2006). Receptores de feromonas de mamíferos: supervivencia y sexualidad An. R. Acad. Nac. Farm. 72: 489-517

Moore, Fhionna Rosemary. Cassidy, Clare. Law Smith, Miriam Jane. Perrett, David Ian. 2006. The effects of female control of resources on sex-differentiated mate preferences. Evolution and Human Behavior 27. ELSEVIER Inc. Pages. 193–205.

Olson R., Dulac C., Bjorkman P. (2006). MHC homologs in the nervous system — they haven't lost their groove Current Opinion in Neurobiology Volume 16, Issue 3, Pages 351-357.

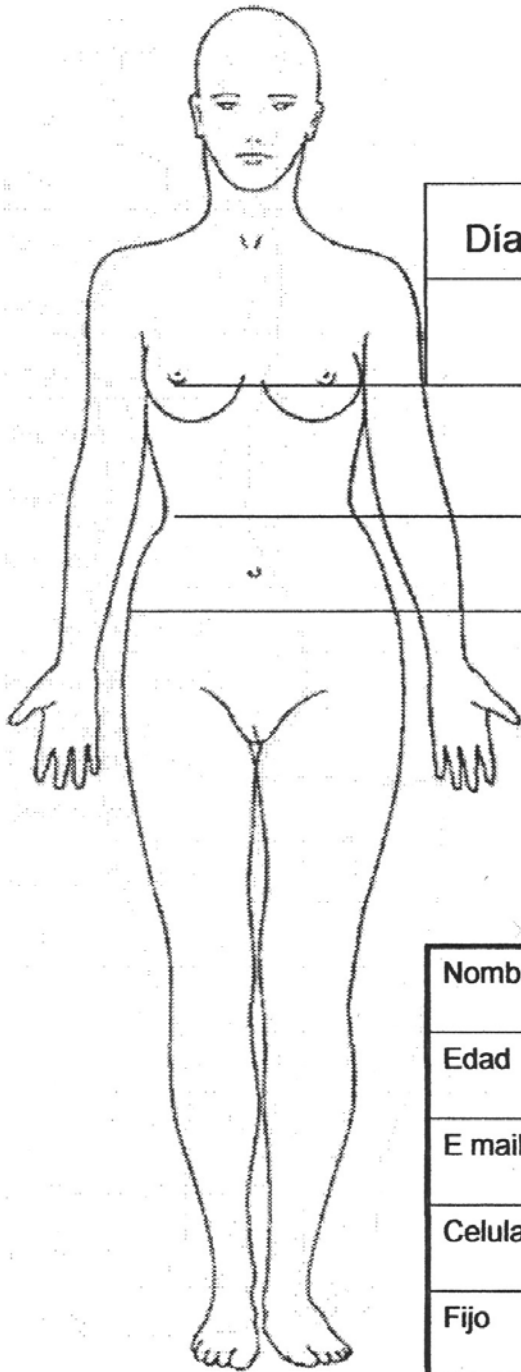
Pillsworth, Elizabeth G. Haselton, Martie G. 2005. Male sexual attractiveness predicts differential ovulatory shifts in female extra-pair attraction and male mate retention. Pages. 12.

Putsa, David Andrew. Gaulinb, Steven J.C. Verdolinic, Katherine. Dominance and the evolution of sexual dimorphism in human voice pitch. 2005. Evolution and Human Behavior. ELSEVIER Inc. Pages. 14.

Rantala, Markus. Erikssonb, Peter. Vainikkaa, Anssi. Korteta, Raine. Male steroid hormones and female preference for male body odor. 2006. Evolution and Human Behavior. ELSEVIER Inc. Pages. 11

Tifner S., Zanin L., y De Bórtoli M. Efecto de la androstenona en el estado de ánimo (2003). International Journal of Clinical and Health Psychology (pp.77-87), ISSN 1576-7329, Vol. 3, N° 1.

Anexo 3. Formato toma de datos corporales.

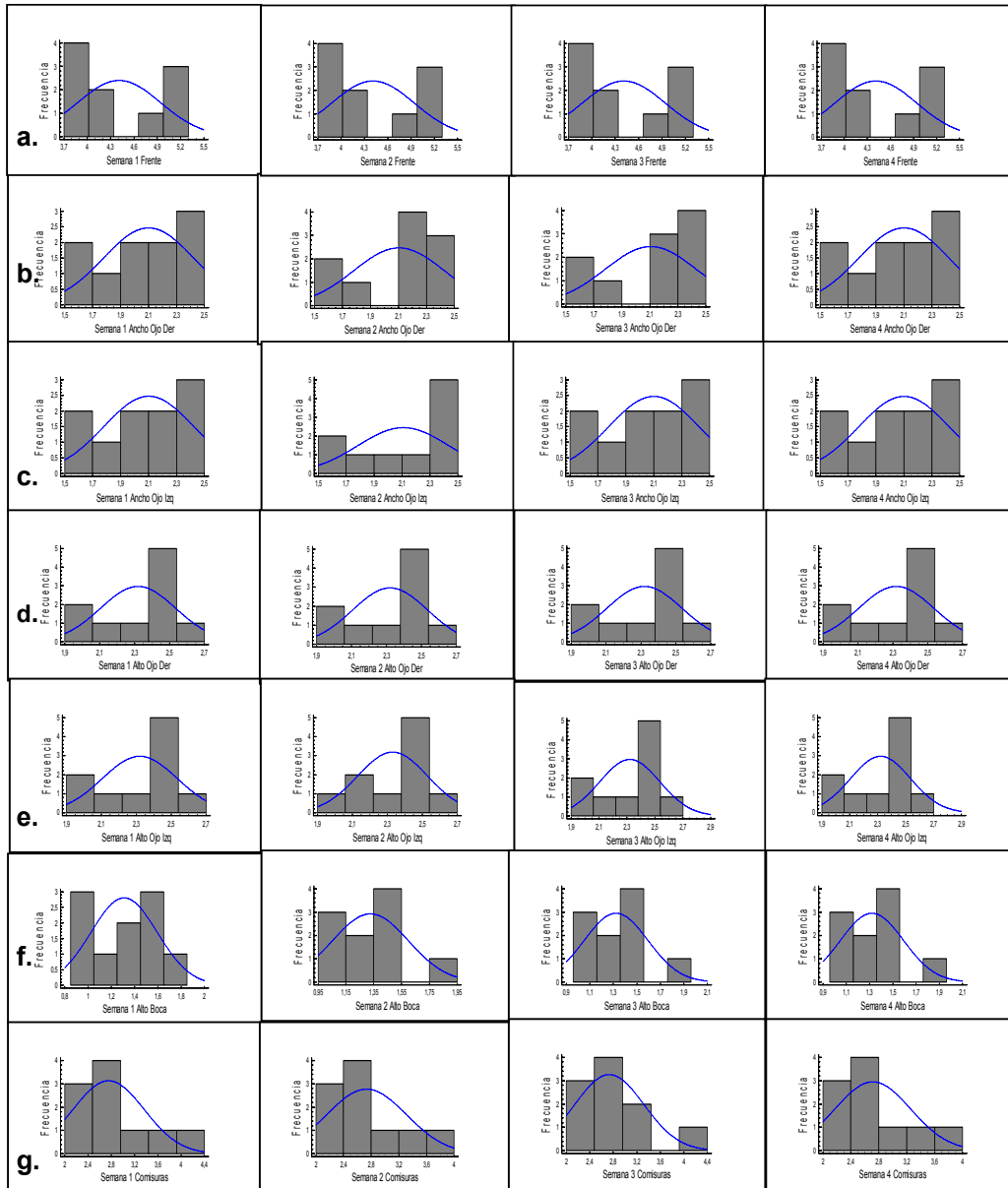


Día 1	Día 2	Día 3	Día 4

Nombre	
Edad	
E mail	
Celular	
Fijo	

Anexo 5.

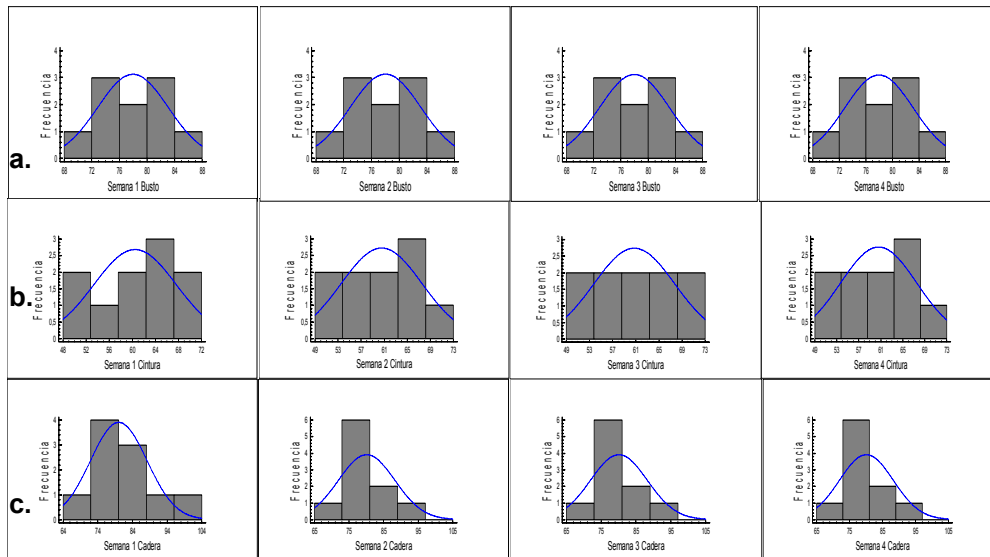
A.) Prueba de distribución de normalidad en la morfometría facial.



Kolmogorov – Smirnov para la morfometría facial, trabajando con un $\alpha=0.05$, en donde el resultado fue de $p \geq 0,05$ teniendo una normalidad en todos los datos morfométricos faciales, a) representa la medida de la frente, b) representa la media el ancho de ojo derecho, c) representa la medida del ancho del ojo izquierdo, d) representa la medida del alto del ojo

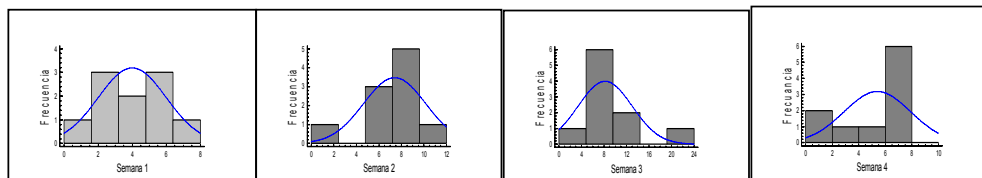
derecho, e) representa el alto del ojo izquierdo, f) representa la media del alto de la boca y g) representa la media de las comisuras.

B.) Prueba de distribución de normalidad en la morfometría corporal



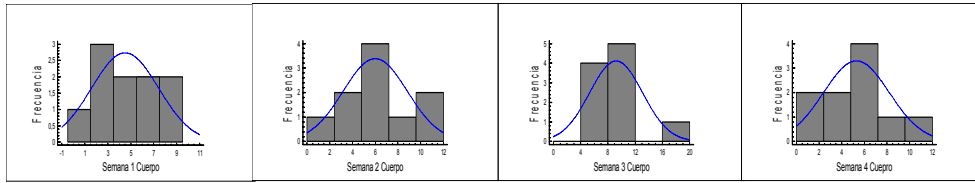
Kolmogorov – Smirnov para la morfometría corporal, trabajando con un $\alpha=0.05$, en donde el resultado fue de $p \geq 0,05$ teniendo una normalidad en todos los datos morfométricos corporales, a) representa las medidas del busto, b) representa las medidas de la cintura y c) representa las medidas de la cadera.

C.) Prueba de distribución de normalidad en la selección facial



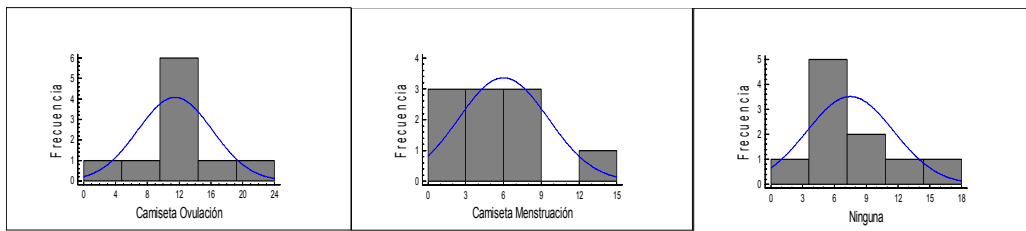
Kolmogorov – Smirnov para selección facial, trabajando con un $\alpha=0.05$, en donde el resultado fue de $p \geq 0,05$ teniendo una normalidad en todos los datos de selección de cara, donde se representa la elección de los hombres en el rostro de cada modelo.

D.) Prueba de distribución de normalidad en la selección corporal



Kolmogorov – Smirnov para selección corporal, trabajando con un $\alpha=0.05$, en donde el resultado fue de $p \geq 0,05$ teniendo una normalidad en todos los datos de selección de cuerpo, donde se representa la elección de los hombres en el cuerpo de cada modelo.

E.) Prueba de distribución de normalidad en la selección por aroma



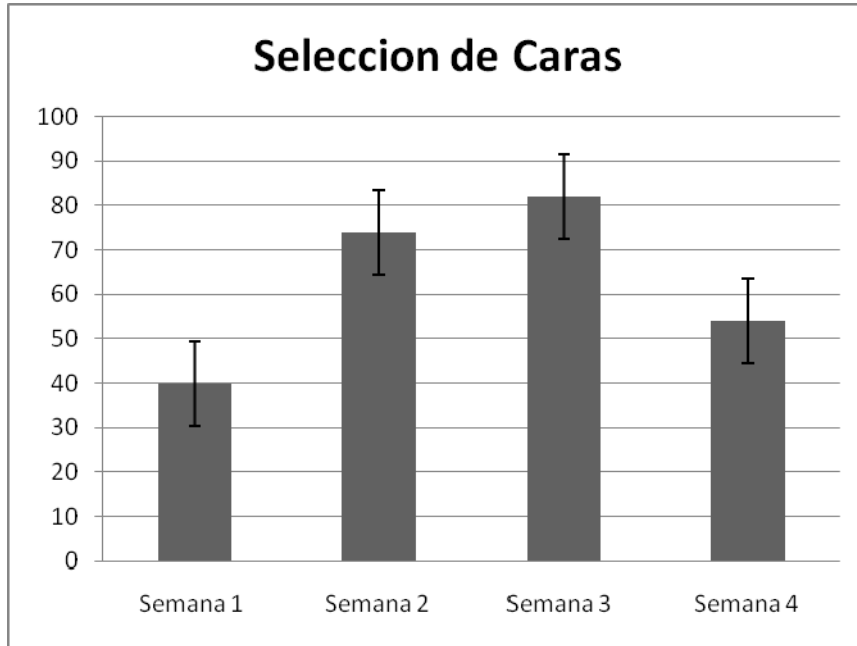
Kolmogorov – Smirnov para selección por Aroma, trabajando con un $\alpha=0.05$, en donde el resultado fue de $p \geq 0,05$ teniendo una normalidad en todos los datos de selección de aroma, donde se representa la elección de los hombres en el tipo de olor.

Anexo 6. Tabla de valores de p, con $\alpha=0,05$ para todas las pruebas de homogeneidad de varianzas.

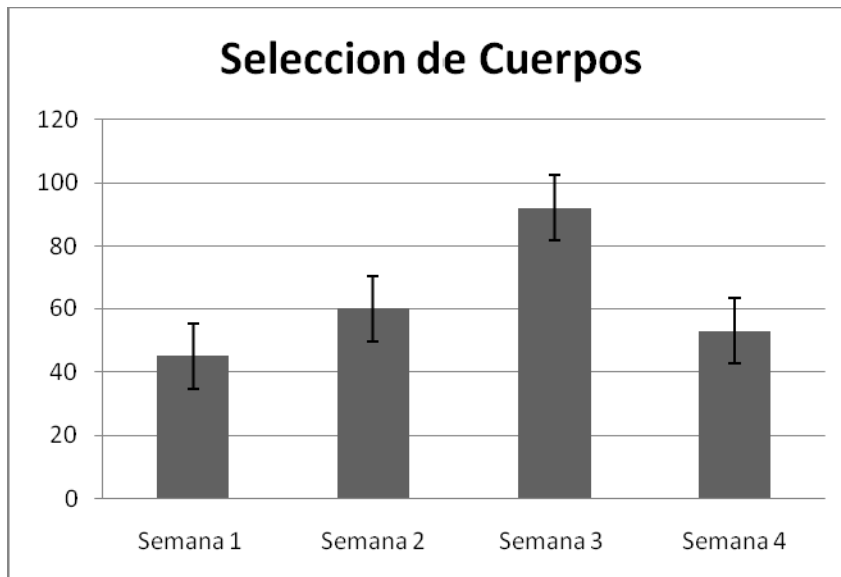
Valores de P de Homogeneidad de Varianzas		P- Value
Morfometria Facial	Frente	1,33227E-15
	Ancho ojo Izq	1,33227E-15
	Ancho ojo Der	1,33227E-15
	Alto ojo Izq	1,33227E-15
	Alto ojo Der	1,33227E-15
	Alto de la Boca	1,33227E-15
	Comisuras	1,33227E-15
Morfometria Corporal	Busto	1,33227E-15
	Cintura	1,33227E-15
	Cadera	0,0000
Selección de Caras	Cara	1,33227E-15
	Cuerpo	1,33227E-15
	Aroma	4,64562E-12

Anexo 7.

A.) Grafica de las diferencias significativas en la selección de cara, donde muestra las veces de repetición de selección de cada modelo en las cuatro semanas.



B.) Grafica de las diferencias significativas en la selección de cuerpo, donde muestra las veces de repetición de selección de cada modelo en las cuatro semanas.



Anexo 8. Hoja de encuesta para la selección visual.

Encuesta para determinar la Atracción Visual (Marque con una x la foto de la modelo que más le gusta)

Modelo N° 1

A B C D

Modelo N° 2

A B C D

Modelo N° 3

A B C D

Modelo N° 4

A B C D

Modelo N° (n)

A B C D

Anexo 9. Hoja de encuesta para la selección de aroma.

Encuesta para determinar la Atracción por Aroma (Marque con una x el Aroma que más les agrada)

Modelo N° 1

A B ninguna

Modelo N° 2

A B ninguna

Modelo N° 3

A B ninguna

Modelo N° 4

A B ninguna

Modelo N° (n)

A B ninguna

Anexo 10. Formato de consentimiento

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA

Bogotá, _____ / ____ de 2009

Por medio de la presente YO, _____ con documento de Identidad Número _____ de _____, acepto participar en el protocolo de investigación titulado: **ATRACCIÓN SEXUAL EN HUMANOS: ATREVES DEL COMPORTAMIENTO POR MEDIO DE FEROHORMONAS Y SIMETRÍA EN LAS MUJERES EN PERIODO DE OVULACIÓN Y MESTRUACIÓN.**

El objetivo del estudio es:

Establecer la relación entre las Hormonas Sexuales en las mujeres en periodo de Ovulación y Menstruación y la Atracción Sexual sobre los hombres.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en:

Permitir que me tomen fotos que medirá el grado de simetría que existe en la atracción física durante el cortejo de los hombres. Además colaborar con la medición de la temperatura basal la cual será tomada todos los días durante un mes, llenando una tabla suministrada por el Investigador. Adicionalmente colaborare con la postura de dos camisetas durante una semana cada una y seguiré rigurosamente las indicaciones dadas por el Investigador, ayudando así a realizar todos los procedimientos para que el proyecto investigativo tenga un desarrollo exitoso en los resultados en los que me comprometo a ayudar.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre las posibles molestias y los beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

Cualquier tipo de incomodidad que pueda generar la toma de fotos, la postura de las camisetas y la toma de la temperatura, no será revelada ningún tipo de información que pueda ser perjudicial para su integridad como el desarrollo normal de su vida cotidiana. Con la colaboración ayudara a obtener los resultados para la investigación y así mismo podrá conocerlos.

El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información sobre cualquier inquietud y a retirarme del Proyecto si genera algún inconveniente en el desarrollo de las actividades.

Así mismo me ha asegurado que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

Nombre:

D.I.:

Investigador: Julián Romero García
C.C. 80'548.964 de Zipaquirá
ESTUDIANTE X SEMESTRE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Celular: 3103457068