

**COSTO ENERGÉTICO DE ACTIVIDADES DE CORTEJO EN HUMANOS: DESCRIPCIÓN  
PRELIMINAR ENTRE GÉNEROS**

**LINA MARÍA ÁNGEL JARAMILLO**

**TRABAJO DE GRADO**

**Presentado como requisito parcial**

**Para optar al título de**

**BIÓLOGO**

**Director**

**FABIO GUILLERMO GÓMEZ**

**Codirector**

**CARLOS MANUEL ESTÉVEZ-BRETON**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA DE BIOLOGÍA**

**BOGOTÁ D.C.**

**2008**

## **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 alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

**COSTO ENERGÉTICO DE ACTIVIDADES DE CORTEJO EN HUMANOS: DESCRIPCIÓN  
PRELIMINAR ENTRE GÉNEROS**

**LINA MARÍA ÁNGEL JARAMILLO**

**APROBADO**

\_\_\_\_\_  
**FABIO GUILLERMO GÓMEZ, Biólogo**  
Director

\_\_\_\_\_  
**CARLOS MANUEL ESTÉVEZ, Biólogo**  
Codirector

\_\_\_\_\_  
**MANUEL RUÍZ GARCÍA, Ph.D**  
Jurado

\_\_\_\_\_  
**ENRIQUE ZERDA ORDÓÑEZ, Biólogo**  
Jurado

**COSTO ENERGÉTICO DE ACTIVIDADES DE CORTEJO EN HUMANOS: DESCRIPCIÓN  
PRELIMINAR ENTRE GÉNEROS**

**LINA MARÍA ÁNGEL JARAMILLO**

**APROBADO**

---

**ANGELA UMAÑA MUÑOZ, M.Phil**  
Decana Académica

---

**ANDREA FORERO RUIZ, Bióloga**  
Directora de carrera

## **AGRADECIMIENTOS**

Estoy muy agradecida con todas las personas que me estuvieron apoyando durante el desarrollo de este trabajo. Agradezco a mi director Fabio Gómez y mi codirector Carlos Manuel Estévez-Bretón por su asesoría y por permitirme hacer parte de este estudio preliminar; a los miembros del Centro de ergonomía de la facultad de ingeniería, principalmente a Leonardo Quintana y Lope Hugo Barrero por su gran ayuda; a mis papás y familia que estuvieron siempre pendientes; a cada una de las treinta y dos personas que me ayudó en el muestreo y a todos los que contestaron la encuesta, así como a los médicos que me colaboraron con la evaluación de los participantes, Javier Garay, Camilo Garzón y Santiago Vallejo. Y especialmente a Camilo Sanclemente quien fue mi mayor apoyo durante todo el proceso.

FEBRERO DE 2008

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
2.1 GASTO ENERGÉTICO.....	11
2.1.1 Definición.....	11
2.1.2 Medición del gasto energético.....	13
2.1.3 Consumo máximo de oxígeno (VO <sub>2</sub> máx):.....	15
2.2 EL CORTEJO EN LOS HUMANOS.....	16
2.2.1 El cortejo.....	16
2.2.2 Identificación de las actividades de cortejo.....	19
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	19
3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
3.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	19
3.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
4. OBJETIVOS.....	20
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
5.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA.....	20
5.1.1 Población de estudio.....	20
5.1.2 Muestra.....	21
5.2 DETERMINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CORTEJO.....	21
5.3 GASTO ENERGÉTICO.....	22
5.3.1 Sujetos y diseño del estudio:.....	22
5.3.2 Medición del Gasto energético.....	22
5.3.3 Costo en pesos de una kilocaloría.....	23
5.4 MANEJO DE LA INFORMACIÓN.....	24
5.5 ERGOESPIROMETRÍA: MEDICIÓN DEL VOLUMEN MÁXIMO DE OXÍGENO (VO <sub>2</sub> MÁX).....	24
5.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	25

5.7 LIMITANTES.....	26
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	27
6.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUJETOS.....	27
6.2 ACTIVIDADES DE CORTEJO EN HUMANOS .....	28
6.3 GASTO ENERGÉTICO EN ACTIVIDADES DE CORTEJO: DIFERENCIAS.....	31
6.4 VALOR EN PESOS COLOMBIANOS DE UNA KILOCALORÍA.....	33
7. CONCLUSIONES.....	34
8. RECOMENDACIONES .....	35
9. REFERENCIAS.....	37
10. ANEXOS .....	41
10.1 ENCUESTA SOBRE CORTEJO.....	41
10.2 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA .....	44
10.3 CUESTIONARIO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	46
10.4 EXAMEN MÉDICO REALIZADO CON LA AYUDA DE ESTUDIANTES Y MÉDICOS DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA .....	47
10.5 GRÁFICA DE RITMO CARDIACO CREADA POR EL SOFTWARE POLAR® PRECISION PERFORMANCE® .....	49
10.5.1 Ejemplo de gráfica de un hombre que fue muestreado durante el estudio.....	49
10.5.2 Ejemplo de gráfica de una mujer que fue muestreada durante el estudio.....	49
10.6 TABLA DE DATOS DE RITMO CARDIACO CREADA POR EL SOFTWARE POLAR® PRECISION PERFORMANCE® .....	50
10.7 LISTA DE ACTIVIDADES DE CORTEJO REPORTADAS EN LA ENTREVISTA PERSONAL.....	51
10.8 DEFINICIONES Y DELIMITACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CORTEJO MEDIDAS POR EL PULSÓMETRO.....	52
10.9 FRECUENCIA CARDIACA Y PERCEPCIÓN DE LA ESCALA DE BORG DURANTE LA ERGOESPIROMETRÍA .....	55
10.10 PRECIOS DE DIFERENTES SUPERMERCADOS, PESO Y KILOCALORÍAS DE NUTRIENTES FUENTES DE ENERGÍA .....	56

## **RESUMEN.**

El cortejo es un proceso biológico que se da en algunos individuos del reino animal con el fin de obtener pareja, iniciado generalmente por los machos. Los despliegues y rasgos secundarios que presentan los animales implican un alto gasto energético que compensa el gasto durante la lactancia y la gestación en las hembras. En algunas clases taxonómicas se han realizado mediciones del gasto energético que implica este para el organismo, sin embargo los estudios realizados en humanos son pocos. Este es un estudio preliminar donde se hacen mediciones del costo energético del cortejo en humanos, y por consiguiente económico. Así mismo se identifican por medio de encuestas y entrevistas personales, las actividades que hacen parte del cortejo. El gasto energético fue medido por el método de grabación de la frecuencia cardiaca minuto a minuto, en 31 estudiantes universitarios de la ciudad de Bogotá, Colombia, entre 19 y 24 años de los cuales 16 eran mujeres y 15 hombres. La entrevista fue contestada por 10 hombres y 10 mujeres y la encuesta por 79 personas de Colombia, Canadá, Egipto, Francia, entre otros. Con los resultados obtenidos se pudo alcanzar el objetivo general que fue demostrar que en los humanos el hombre hace un gasto energético tres veces mayor que la mujer. Se calculó el valor de una kilocaloría en pesos colombianos obteniendo un valor de \$3 para mujeres y \$5 para hombres. Finalmente se pudo sugerir de acuerdo con las respuestas de la muestra, que algunas actividades de cortejo se comparten entre los diferentes países, edades y géneros.

## **ABSTRACT.**

Courtship is a biological process seen on some individuals of the animal kingdom for mating, generally it is initiated by the male. These animals have courtship displays and sexual ornaments which implies a great energy expenditure that compensates the one made by females during gestation and lactation. Some energy expenditure measurements have been made in some taxonomic classes, nevertheless for humans there is few researches. This is a preliminary study where some measurements of energy expenditure during human courtship have been made; by the way economic expenditure was also measured. Also some surveys and interviews were made to identify courting activities. The energy expenditure was measured by the minute by minute heart rate recording, in 31 university students from Bogotá, Colombia, between 16 and 24 years old, where 16 are women and 15 men. The interview was answered by 10 men and 10 women, and the survey by 79 people from Colombia, Canada, Egypt, among others. With the results obtained the general objective was accomplished demonstrating that in humans the male expend tree times the energy of the woman during courtship. It was calculated the value in Colombian pesos of a kilocalorie, obtaining \$3 for women and \$5 for men. Finally, could be suggested and according to the answers from the sample that some courting activities are shared between different countries, ages and genders.

## 1. INTRODUCCIÓN

Diariamente hombres y mujeres necesitan energía para levantarse de la cama, comer, lavarse los dientes, trabajar y realizar todas esas actividades que hacen parte del cotidiano vivir; incluso durante el reposo absoluto cuando se realizan funciones básicas del metabolismo como el crecimiento, respiración, regulación de la temperatura, entre otros. La energía necesaria para realizar estas actividades corporales, así como físicas, provienen de los alimentos los cuales representan a su vez un gasto en términos financieros.

Dentro de estas actividades cotidianas podemos mencionar el cortejo, el cual representa un papel importante en la reproducción. Sobra mencionar que reproducirse es uno de los procesos biológicos más importantes de las especies, ya que permite crear una descendencia que conservará los genes en el transcurso de grandes períodos de tiempo. Todo el proceso fisiológico, especialmente hormonal que implica el proceso de selección y obtención de pareja, así como la reproducción como tal, conduce a los individuos a desarrollar ciertas reacciones en el cuerpo que generan ciertos comportamientos, en el caso de obtención de pareja, ese conjunto de acciones define el cortejo. Es importante mencionar que algunos de los despliegues de cortejo, así como demás comportamientos, son aprendidos de los padres u otros individuos mayores, así como otros innatos en cada individuo.

En los machos de una gran variedad de especies se presentan ornamentos sexuales, señales y despliegues extremos de cortejo, todos como resultado de la selección sexual causada por las preferencias femeninas para el apareamiento. Estas características que por lo general se presentan en los machos de diferentes especies representan un alto costo energético, no sólo por sus grandes tamaños, sino también a la hora de obtener alimento y camuflaje ante un predador. Es decir que los colores vistosos, las extremidades más grandes, y todos estos rasgos son una ventaja a la hora de cortejar, pero un impedimento en casos como alimentación o evasión de predadores. En el caso de los humanos estos rasgos no son tan notorios, y las diferencias no están tan marcadas como en las otras especies, razón por la cual es de gran interés identificar las diferencias entre géneros respecto al costo energético, económico y comportamental durante el cortejo.

Estos despliegues de cortejo en humanos han sido definidos por varios autores, muchos sugieren que la cultura es un factor que influye en las actividades que realizan los humanos durante este proceso. Para medir el gasto en las actividades de cortejo es necesario definir

cuales son y como varían entre individuos, para identificarlas se realizó una encuesta a diferentes personas en un amplio rango de edad, así como a individuos de diferentes culturas y países.

A pesar de la gran importancia del cortejo, son escasos los estudios en los cuales se mide el costo energético que esto implica, resaltando que dentro de los estudios que hay, muy pocos o ninguno se da para el caso de los humanos. Para medir este gasto energético es necesario conocer ciertas características de cada uno de los participantes que pueden influir, como la edad, el peso, el estado de salud, entre otros; así como es indispensable conocer su frecuencia cardiaca. Como el cortejo en humanos representa tanto un gasto energético, como económico, con estos valores de kilocalorías totales gastadas, también se buscó representar el valor en pesos colombianos que implica una kilocaloría.

Existen varios métodos para medir la energía gastada, cual escoger depende del tipo de estudio, tiempo, muestra, recursos, entre otros. En el presente proyecto se combinaron dos métodos donde se obtiene el valor del consumo de oxígeno máximo, el ritmo cardíaco y el consumo de kilocalorías en universitarios de la ciudad de Bogotá.

## **2. MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 GASTO ENERGÉTICO**

#### **2.1.1 Definición**

Los humanos necesitamos energía para realizar tanto las funciones del cuerpo, así como actividades diarias, incluso durante el reposo absoluto hay un gasto mínimo que se denomina la tasa metabólica basal (TMB). Esta tasa representa la cantidad de energía que necesita un organismo en reposo absoluto para mantener las funciones del cuerpo como la respiración, el latido del corazón, la temperatura, entre otros. La unidad a la cual debemos hacer referencia cuando hablamos de energía, es la caloría (Latham, 2002). Una caloría se define como la cantidad de calor necesario para aumentar la temperatura de un 1 mililitro (ml.) de agua en 1 grado centígrado (°C) (McArdle *et al*, 1996). Las calorías deben ser expresadas en kilocalorías (Kcal. = 1000 calorías), ya que se manejan valores elevados en los humanos. Sin embargo es necesario aclarar que algunos científicos se refieren a las kilocalorías como Calorías con "C" mayúscula para diferenciarlas (Latham, 2002), en este estudio se hará el uso de Kcal. Aproximadamente una mujer adulta gasta de 1300 a 1500 Kcal. por día en la TMB mientras que un hombre 1600 a 1800 Kcal./día (Purves *et al*, 2001).

El costo energético de las actividades varía de acuerdo con el tipo de acción y la intensidad con que se realiza. A su vez este ha evolucionado, los ancestros necesitaban un gran gasto de energía cazando y buscando el alimento, actualmente existen nuevas formas de obtenerla (Leonard y Robertson, 1997). Al hablar de costo hacemos referencia a la demanda de energía que necesita el cuerpo para realizar cierta actividad (Estramil, 2006). Para que las células obtengan esa energía es necesario el consumo de alimento, lo que ingerimos es una fuente de carbono, nitrógeno, azufre, fósforo, así como otros elementos necesarios para desarrollar los procesos celulares, y por consiguiente los corporales (Bohinski, 1991). Como el consumo de alimento no es continuo, - incluso hay periodos largo sin comer en algunos animales -, el cuerpo crea reservas de energía en diferentes órganos (Purves *et al*, 2001).

Los alimentos proporciona tres componentes fuentes de energía, entre estos encontramos los carbohidratos los cuales aportan 4,2 Kcal. por gramo (g), las proteínas 4,1 Kcal./g y las grasas 9,5 Kcal./g. Se debe tener en cuenta que cuando nos referimos a estos componentes químicos no podemos pesar alimentos como tal, ya que estos tienen otros componentes

adicionales como agua. La energía que ingresa al cuerpo en los enlaces de las moléculas del alimento es transferida a la molécula de adenosina trifosfato (ATP), la cual esta encargada del transporte de energía en las células liberándola cuando se hidroliza, una proporción de la energía es liberada al ambiente en forma de calor (Purves *et al*, 2001).

Para conocer las kilocalorías de la comida se utiliza una bomba calorimétrica que mide el valor energético de los nutrientes de la comida. Este método quema por completo la comida y se toma la medida de calor liberado. Al calor que liberan los alimentos ya sea por oxidación o al quemarlos se llama calor de combustión y representa el valor total de energía de la comida. El total de energía liberado es igual independientemente de la ruta de obtención. Cada macronutriente tiene un valor diferente, como pudimos ver anteriormente los valores respectivos para lípidos, proteínas o carbohidratos. Estos valores se usan de forma aproximada ya que cada nutriente es digerido y absorbido por el organismo de forma diferente pero con valores muy cercanos a 4 y 9 Kcal./g respectivamente (McArdle *et al*, 1996).

Tanto las fuentes de alimento, como el manejo de las moléculas de energía en el cuerpo hacen referencia a un gasto en el contexto financiero. El funcionamiento del ATP en el cuerpo es análogo a un intercambio monetario, en el cual recibe energía y la libera siendo útil para otras funciones (Purves *et al*, 2001). Por otra parte, uno de los factores más importante que define la cantidad de alimento que podemos conseguir es el monetario, de acuerdo con los ingresos podemos tener mas fuentes de alimento (OMS, 2003); y aunque para obtener el dinero es necesario realizar trabajo, el gasto energético actual no es tan elevado como el de nuestros antepasados.

Se han realizado algunos estudios donde se mide y compara el costo energético de ciertas actividades, ya que esto representa un factor importante en el contexto nutricional, financiero y social, entre otros (Coelho *et al.*, 1976, 1979; Dasilva, 1992; James y Schofield, 1990; Leonard *et al.*, 1995; Leslie *et al.*, 1984; Morgan *et al.*, 1974; Schulz y Schoeller, 1994; Thomas, 1973; Ulijaszek, 1995 cit. por Leonard y Robertson, 1997). Spurr *et al.* 1996 menciona en su estudio realizado en mujeres colombianas de barrios pobres, no sólo los pocos reportes que evalúan el gasto energético, sino también la relación de este gasto con su estado financiero, señalándolas como mujeres con mala nutrición. De acuerdo con Didier *et al.* 1993 el gasto energético también se ve afectado por la edad, en un grupo de ancianos el gasto es menor para ciertas actividades que en el de jóvenes; esto se debe al porcentaje que es gastado en el crecimiento.

Las necesidades energéticas de un organismos se ven alteradas por diferentes factores, un mayor tamaño corporal, la presencia de enfermedades, el estado de embarazo o período de lactancia, que sea mas joven, y el clima frío influyen en el gasto energético haciendo que este sea mayor (Latham, 2002). Otro factor que influye en este gasto es la eficiencia mecánica, es decir la facilidad y flexibilidad para realizar los movimientos (Ainslie *et al*, 2003). Strickland y Ulijaszek 1990, proponen una formula para calcular la eficiencia mecánica al caminar, esta es:

$$NME = \frac{(Wt \times 0.46 \times 9.8 \times N) / 60}{(EE - BMR) / 60} \times 100$$

Donde Wt se refiere a la masa corporal en kilogramos (Kg.), 0,46 una constante de la altura aproximada de un paso en metros (m), 9,8 la constante gravitacional en metros por segundo al cuadrado ( $m \cdot s^{-2}$ ), N el número de ascensos por minuto, 60 son los minutos y finalmente EE al gasto bruto de energía por minuto en Julios (J) (1 Kcal. equivale a 4,184 kilojulios (kJ)).

### **Medición del gasto energético**

Para medir el gasto energético existen varios métodos, seleccionar el adecuado depende del número de participantes, el periodo y las finanzas para el estudio (Ainslie *et al*, 2003). Dentro de los métodos más comunes utilizados podemos mencionar el de calorimetría directa e indirecta, agua doblemente marcada, el de grabación del ritmo cardiaco minuto a minuto, el método factorial, y medir la energía ingerida por dieta propuesto por la FAO/WHO/UNU (cit. por Spurr *et al*, 1996).

La calorimetría, se refiere a medir el calor perdido por el cuerpo, que como ya mencionamos esta relacionado con la energía; cuando se habla de calorimetría directa se describe el calor total perdido el cual se mide por evaporación, radiación, conducción y convección; el indirecto por su parte, tiene en cuenta la producción total de energía y se mide por la producción de dióxido de carbono y el consumo de oxígeno. El método de agua doblemente marcada es el más costoso, y se utiliza en estudios que tomarán más de 4 días en un mismo individuo, en este se utilizan isótopos en agua ingerida por la persona en estudio (Ainslie *et al*, 2003).

El método factorial por su parte implica la observación y anotación de actividades durante ciertos periodos en los cuales se mide el consumo de oxígeno (Spurr *et al*, 1996). En este método la energía gastada se computa a partir del tiempo en que toma realizar las actividades (Warwick *et al*, 1988). El método referencia es el de agua marcada doblemente, pero cuando se requieren algo menos costoso y con periodos de tiempo más cortos existen otras formas de medir el gasto, así como también se pueden combinar algunos como es el caso de este proyecto en el cual se medirá el gasto energético de acuerdo con el consumo de oxígeno en relación con el ritmo cardíaco (Ainslie *et al*, 2003).

La relación que existe entre el gasto energético y el consume de oxígeno la explica McArdle *et al*. 1986 (cit. por Leonard y Robertson, 1997), donde unidades de la tasa metabólica basal se convierten de litros de oxígeno a kilocalorías, asumiendo un cociente respiratorio de 0,9, teniendo esto presente cada litro de oxígeno consumido es igual a 4,92 kcal. El cociente respiratorio o la proporción de intercambio respiratorio, es la relación entre el dióxido de carbono producido por minuto como resultado de la actividad metabólica del cuerpo, respecto al consumo de oxígeno en ese mismo tiempo, y esta determinado por el tipo de sustrato que esta metabolizando el organismo (Cunningham, 1999).

Cuando la actividad que se esta realizando es pesada, aumenta el consumo de oxígeno y el ritmo cardíaco, esto sugiere una relación directa entre el sistema respiratorio y el circulatorio, por esta razón el ritmo cardíaco hace parte de los métodos para medir la energía gastada. Algunos autores utilizan curvas que relacionan el consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) con un punto de flexión del ritmo cardíaco (Spurr *et al*, 1996). La razón por la cual el ritmo cardíaco esta relacionado con el gasto energético es que debido al aumento en el consumo de oxígeno, el corazón debe incrementar su ritmo y por consiguiente su flujo sanguíneo para absorber el oxígeno en los pulmones. Además de ir hacia los pulmones, la sangre también debe llegar a los músculos que se están utilizando en cierta actividad (Cunningham, 1999).

### **Grabación del ritmo cardíaco minuto a minuto**

Aunque el método de agua doblemente marcada es el más acertado para medir gasto energético, los costos y la complejidad limita su uso. Además no da información sobre patrones de actividad física diaria. Como un método alternativo se usa la grabación de frecuencia cardíaca la cual cumple con la mayoría de criterios para medir el gasto energético. La frecuencia cardíaca es el número de veces que se contrae el corazón en un minuto. Este método graba cada cierto segundo el promedio de frecuencia en ese lapso de tiempo, y es

simple y no es costoso. Este se ha convertido en uno de los más populares para obtener información sobre el nivel de actividad física, especialmente en niños. Permite saber la intensidad de la actividad física que se realiza, el tiempo gastado en los diferentes niveles de la actividad, los patrones de actividad durante un día, y una estimación aceptable de gasto energético (Livingstone *et al*, 1992).

### **2.1.2 Consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx):**

Cada individuo tiene una capacidad aeróbica de acuerdo con sus características físicas y fisiológicas (Bernard 1997 en Aguilera y Rawlings, 2004). Esto depende de la edad, dotación genética, sexo y el condicionamiento físico. Cuando hablamos de esa capacidad, se refiere a la forma en que se utiliza el oxígeno en el metabolismo (Saavedra, 2004). El parámetro para cuantificar esta capacidad es el consumo de oxígeno máximo por minuto que inspira una persona al realizar un trabajo, y se denota VO<sub>2</sub>máx y sus unidades son mililitros de oxígeno sobre minutos por kilogramos (mlO<sub>2</sub>/ (min.\*Kg.)) (Aguilera y Rawlings, 2004).

El consumo de oxígeno aumenta con la edad y alcanza su máximo entre los 18 y 25 años, y este valor es mayor para los hombres debido a que las mujeres presentan menos hemoglobina por la menstruación (Aguilera y Rawlings, 2004). El método para medir el consumo de oxígeno es mediante la realización de una espirometría (Saavedra, 2004).

La espirometría es una prueba que se realiza para explorar la función respiratoria. Por medio de una máscara se registra y mide la cantidad de aire que es inspirado y expirado. Esta prueba se realiza con el espirómetro, ya sea de agua, de bolsa de aire o fuelle, o los electrónicos (Peña y Quintini, 1987). Para conocer el gasto energético es necesario saber el consumo de oxígeno máximo que alcanza el cuerpo al realizar un gran esfuerzo, por esta razón se hacen pruebas de esfuerzo en bicicletas o caminadores ergonómicos. La persona respira normalmente haciendo uso del espirómetro mientras realiza un protocolo de esfuerzo en la bicicleta o el caminador, estos protocolos consisten en cambios en cortos minutos de tiempo de la resistencia del equipo de ejercicio, hasta el punto que la persona no pueda hacer más esfuerzo, ya sea por fatiga, intenso dolor muscular o porque se presenta algún inconveniente médico. Durante la realización de esta prueba se utiliza la escala de Borg (*ver tabla 1*), la cual mide la percepción del individuo respecto al esfuerzo (Borg, 1982 en Burkhalter, 1996).

**Tabla 1** – Escala de percepción del esfuerzo de Borg (Tomado de Cinza *et al*, 2006).

<b>Escala de 10 grados</b>	
<b>Valor</b>	<b>Percepción</b>
0	Nada
0,5	Muy leve
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo fuerte
5	Fuerte o intensa
6	
7	Muy fuerte
8	Muy fuerte
9	(submáxima)
10	Máximo

## **2.2 EL CORTEJO EN LOS HUMANOS**

### **2.2.1 El cortejo**

Una actividad que es común en algunos animales es el cortejo, la cual tiene una importancia alta en la reproducción, a pesar de esto son insuficientes los estudios en los cuales se ha medido el costo energético que esto implica (Bennett y Houck, 1983), resaltando que dentro de las publicaciones que hay muy pocos o ningún registro se da para el caso de los humanos. De acuerdo con Nagy 1987 y Peterson *et al* 1990 (cit. por Leonard y Robertson, 1997) el gasto energético en las actividades varía ampliamente entre las especies animales, por esta razón medir el costo energético que implica el cortejo en humanos, no sólo es algo controversial en el contexto financiero desde el punto de vista del gasto energético, sino que además permitiría falsear o corroborar la idea que las hembras hacen una inversión menor respecto a los machos durante el cortejo (Gutiérrez *et al*, 2005).

Para hablar de cortejo tenemos que pensar en el conjunto de comportamientos que se llevan a cabo para conseguir una relación que de alguna forma incluye contacto sexual (Dryden, 2004). Sin embargo Abrahams en 1994 propone que no siempre se da el acto sexual (cit. por

Dryden, 2004). El cortejo tiene un papel importante en la reproducción, ya que de este depende que los organismos consigan aparearse. De acuerdo con la teoría sobre la selección sexual en la mayoría de los casos los machos hacen una mayor inversión en esta búsqueda, ya que las hembras invierten esa energía en la producción de gametos y el cuidado parental. Algunos mecanismos utilizados para atraer son rasgos sobresalientes que son utilizados para cortejar, en el caso de los humanos no hay rasgos físicos de este tipo, por su parte si hacen uso de regalos, demuestran poder, entre otros (Vivaldi y Cabrero, 2002).

La parte controversial en los humanos es saber si en esta especie el gasto también es diferente, porque hay que resaltar que el comportamiento sexual de las personas esta dado generalmente por intereses similares, lo que es bueno para la mujer, es bueno para el hombre (Vivaldi y Cabrero, 2002). Tanto el hombre como la mujer buscan durante el cortejo seguridad, elogio, reconocimiento y aceptación (Taylor, 1946), esos interés son los que llevan a que tanto hombres como mujeres hagan una inversión energética y financiera para obtener lo que buscan. Además en el caso de las mujeres, estas también se ven obligadas a aumentar su esfuerzo y por consiguiente el gasto energético, los hombres prefieren universalmente aquellas mujeres físicamente atractivas, jóvenes y saludables (Vivaldi y Cabrero, 2002). Teóricamente estas señales atractivas se relacionan con un gasto energético, ya que estas características son indicadores de calidad genética (Reinhold *et al*, 1998).

También cabe resaltar que dentro de los patrones de cortejo en humanos están las expresiones faciales, la sonrisa, entre otros, y de acuerdo con estudios realizados por Eibl-Eibesfeldt *et al* 1975, estos son compartidos universalmente sin importar la cultura, raza o edad. Estas actividades son un mecanismo de comunicación entre machos y hembras, y es algo fundamental para que el apareamiento se lleve a cabo (Vivaldi y Cabrero, 2002), y estas señales visuales, químicas, acústicas, entre otras, que se utilizan para la comunicación biológica tienen a su vez un costo energético (Estramil, 2006).

Otras actividades o acciones que hacen parte del cortejo fueron descritas por Moore en 1985 en un catálogo de comunicación no verbal que obtuvo a partir de la observación de mujeres en un bar, en la tabla a continuación se presentan los resultados (ver *tabla 2*):

**Tabla 2** - Catálogo de comportamientos de solicitud no verbales (Moore, 1985).

<b>Patrones faciales y de la cabeza</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Gestos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Patrones de postura</b>	<b>Frecuencia</b>
Mirada tipo I (mirada que abarca el lugar)	253	Flexión del brazo	10	Inclinación	121
Mirada tipo II (mirada corta que recorre)	222	Movimiento del pie	8	Cepillarse	28
Mirada tipo III (mirada fija)	117	Palma	18	Tocarse el pecho	6
Movimiento de cejas	4	Gesticulación	62	Tocarse las rodillas	25
Dirigir la mirada con la cabeza	102	Coger la mano	20	Pie con pie	23
Movimiento del pelo	58	Acicalarse	46	Colocación	14
Negación con la cabeza	139	Subirse la falda	4	Abrazo del hombro	29
Chuparse los labios	66	Consentir objetos	56	Contacto lateral del cuerpo	25
Colocarse brillo	48	Consentir (cara/pelo)	5	Contacto frontal del cuerpo	11
Puchero	1	Consentir (pierna)	32	Colgarse	1
Sonreír	27	Consentir (brazo)	23	Desfilar	7
Sonrisa tímida	511	Consentir (torso)	8	Acercarse	2
Reírse	20	Consentir (espalda)	17	Pedir que bailen	41
Risita	249	Palmada en la nalga	8	Bailar (Aceptación)	18
Beso	61			Baile solitario	12
Susurro	6			Señalar/ dar permiso	59
Cara a cara	60			Solicitar ayuda	253
	9			Jugar	62

Para algunos científicos evaluar el gasto energético durante el cortejo en humanos puede presentar algunas dificultades a la hora de definir actividades de cortejo en esta especie, ya que hay que tener en cuenta que estos tienen consciencia de sus propios comportamientos y una cultura (Vivaldi y Cabrero, 2002). Además algunos otros creen que estas actividades pueden variar con la edad, el sexo y la raza (Taylor, 1946).

### **2.2.2 Identificación de las actividades de cortejo**

Antes de identificar actividades de cortejo, es indispensable tener presente que es una actividad, es un conjunto de acciones, y no un acción por si sola (Real academia de la lengua, 2007). El fin de hacer esta definición es evitar confusiones, ya que cuando hablamos de cortejo podemos pensar en gestos, miradas, entre otras acciones que no se pueden definir como una actividad como tal.

Estudiar el cortejo en los humanos implica entender nuestro propio comportamiento, gracias a las facultades que presenta esta especie se tiene una ventaja, y es que podemos preguntar directamente a los sujetos sus puntos de vista sobre variables concretas que se intentan estudiar (Vivaldi y Cabrero 2002). Por esta razón, y de acuerdo con la literatura la mejor técnica para conocer pensamientos u opiniones de una persona es mediante técnicas individuales como la entrevista personal o la encuesta con preguntas abiertas, esto con el fin de no sesgar la respuesta de quien contesta (Choi y Paj, 2005).

## **3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

### **3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El comportamiento sexual de las personas esta dado generalmente por intereses similares (Vivaldi y Cabrero, 2002), tanto el hombre como la mujer se ven motivados a hacer una inversión energética y financiera para obtener lo que buscan. Sin embargo la teoría sobre la selección sexual afirma que en la mayoría de las especies los machos hacen una mayor inversión durante el cortejo (Vivaldi y Cabrero, 2002).

### **3.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Existen diferencias en términos de gasto energético y económico durante el cortejo entre hombres y mujeres?

### **3.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Para llevar a cabo actividades diarias, las funciones del cuerpo y mantener el metabolismo durante el descanso, entre otras acciones, los humanos necesitan una fuente de energía (Latham, 2002). Para que las células obtengan esa energía es necesario el consumo de alimento, convirtiendo la plata en un factor importante en la adquisición de estos, ya que de acuerdo con los ingresos podemos tener mas fuentes de alimento (OMS, 2003).

Una actividad controversial sobre la cual hay pocos o ningún estudio reportado, es el costo energético de las actividades de cortejo en humanos. La teoría sobre la selección sexual afirma que en la mayoría de las especies los machos hacen una mayor inversión durante el cortejo (Vivaldi y Cabrero, 2002). Sin embargo mediante este estudio se intento comprobar esto, teniendo presente que el comportamiento sexual de las personas esta dado generalmente por intereses similares (Vivaldi y Cabrero, 2002). Interés que motivan al hombre o la mujer a hacer una inversión energética y financiera para obtener lo que buscan.

Adicionalmente, con los valores obtenidos y teniendo presente lo que representa financieramente la alimentación, se buscó representar el valor en pesos colombianos que implica el gasto energético, es decir una kilocaloría, y así finalmente saber si el hombre o la mujer hace una mayor inversión, tanto energética como económica, en el cortejo.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar las diferencias entre hombres y mujeres en el gasto energético y económico durante actividades de cortejo.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar actividades de cortejo en humanos.
2. Medir el gasto energético que implican las actividades de cortejo realizadas por hombres y mujeres universitarios.
3. Cuantificar el valor en pesos colombianos de una kilocaloría.
4. Identificar las diferencias si existen, en el gasto energético y por consiguiente económico del cortejo entre hombres y mujeres.

## **5 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA**

#### **5.1.1 Población de estudio**

La población de estudio fue conformada por hombres y mujeres.

### **5.1.2 Muestra**

#### **Determinación de actividades de cortejo:**

Veinte personas colombianas, 10 hombres y 10 mujeres, respondieron una entrevista personal. La encuesta se hizo en español, inglés y portugués (ver *Anexo 1*), en un grupo de 62 personas de diferentes ciudades de Colombia entre 17 y 46 años, a su vez 17 personas (9 hombres y 8 mujeres) de diferentes países como Brasil, México, Venezuela, Arabia Saudita, Egipto, entre otros, contestaron la encuesta.

#### **Gasto energético:**

Se obtuvieron los datos de kilocalorías consumidas durante un día a partir de 16 mujeres y 15 hombres universitarios que viven en la ciudad de Bogotá, Colombia. Todos de estratos 4, 5 y 6.

## **5.2 DETERMINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CORTEJO**

El objetivo del estudio no fue definir el cortejo en humanos, sin embargo si era necesario determinar cuales son las actividades o comportamientos que hacen parte de este, por consiguiente se hizo una revisión bibliográfica sobre el método adecuado para obtener este tipo de información, así como también se exploró material sobre comportamiento, y específicamente cortejo en humanos. De acuerdo con el material revisado la mejor técnica para obtener este tipo de información es las que se hace de forma personal, ya que al someter a los participantes a responder dentro de un grupo, sus respuestas pueden estar sesgadas por la opinión de los otros (Greenbaum, 1988). Por consiguiente para establecer las actividades de cortejo más notorias en humanos se utilizaron dos técnicas.

Se realizaron entrevistas personales donde los participantes describieron cual era su comportamiento para cortejar una mujer o un hombre, la información relevante fue anotada. Finalmente se hizo una encuesta en español, inglés y portugués, a partir de las respuestas obtenidas durante estas técnicas se hizo un análisis de las respuestas y se plantearon ciertas categorías para cada actividad de cortejo descrita.

### **5.3 GASTO ENERGÉTICO**

#### **5.3.1 Sujetos y diseño del estudio:**

Treinta y dos sujetos estudiantes de la Pontificia universidad Javeriana participaron en el estudio, de los cuales sólo se utilizaron los datos de 31, debido a inconsistencias en la descripción de actividades de un sujeto. A cada uno de los sujetos seleccionados se les entregó una carta de consentimiento informado (ver *Anexo 2*) que fue diseñada con base a la carta presentada por el Instituto Mexicano del Seguro Social; las personas firmaron la carta, así como también llenaron un cuestionario (ver *Anexo 3*) con preguntas referentes a los factores que influyen en el gasto energético como actividad física, estado de salud, embarazo, lactancia, entre otros.

El peso, la estatura, el consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$ máx) y la frecuencia cardiaca (FC) máxima fueron medidos a cada uno de los participantes. Para estas dos últimas mediciones se usó un pulsómetro S610 Polar®, el cual debe ser programado para cada usuario de acuerdo con los siguientes datos: peso (Kg.), estatura (cm.), fecha de nacimiento, género y nivel de actividad física (muy alto/alto/medio/bajo). Una vez que el reloj está listo cada participante se recostó durante 10 minutos en una colchoneta de manera que estuviera en reposo total, al final del periodo de tiempo el reloj da un valor aproximado de  $VO_2$ máx y la frecuencia máxima de cada individuo. El índice de masa corporal (IMC) fue calculado a partir de los datos. En dos casos se comparó el valor de  $VO_2$ máx obtenido con el reloj, con el que dio como resultado después de una ergoespirometría.

La edad de los sujetos a los cuales se les midió el gasto energético era entre 19 y 24 años. Algunos sujetos fueron excluidos del estudio por presentar problemas cardiacos (Hayes *et al*, 2005). Las mediciones de gasto energético se llevaron a cabo desde el 15 de noviembre de 2007 hasta el 28 del mismo mes, haciendo uso de 2 a 3 pulsómetros Polar® por día. A cada uno de los participantes se le explicó el procedimiento, así como el propósito y los objetivos del presente estudio. A todos se les realizó una historia médica (ver *Anexo 4*) y un examen físico con ayuda de un médico.

#### **5.3.2 Medición del Gasto energético**

La medición del gasto energético en los sujetos durante condiciones diarias se hizo por medio del método de grabación de ritmo cardiaco haciendo uso de un pulsómetro S610 Polar® Electro (Polar Electro KY, Kempele, Finland). El sistema consiste en un transmisor en forma de cinturón con electrodos, y la señal es recibida por vía electromagnética por un

pulsómetro que graba las pulsaciones en memoria, así como las kilocalorías quemadas por minuto. El ritmo fue grabado en intervalos de 1 minuto hasta un máximo de 24 horas. Luego la información es transmitida al computador por medio de un dispositivo infrarrojo Polar® y la memoria es reprogramada con los datos del nuevo sujeto. A cada uno de los sujetos se le explicó el manejo del aparato y se le mencionó que se comunicara en caso de cualquier inconveniente durante la grabación. Cada uno de los sujetos regularmente escribió todas las actividades realizadas durante el período de grabación junto con la hora de realización. En algunos casos fue necesario hacer entrevistas a las personas para completar la información descrita en la lista de actividades.

### **5.3.3 Costo en pesos de una kilocaloría**

En el cuestionario que fue llenado al comienzo del estudio junto con la carta de consentimiento, también se preguntó el principal supermercado donde se realizan las compras de los alimentos que consume, y cuanto es su gasto semanal en diferentes aspectos (transporte, diversión, entre otros). Se seleccionaron tres productos alimenticios que representan un gran porcentaje de contenido en componentes como carbohidratos, grasa y proteína (uno para cada componente) y fueron anotados los precios de estos en los cinco supermercados que fueron descritos anteriormente. Se eliminaron los porcentajes referentes a contenido de agua u otras moléculas, y finalmente con los valores de aporte de energía que se tienen como referencia para cada uno de estas fuentes de energía, se convirtió el valor de las kilocalorías a pesos colombianos.

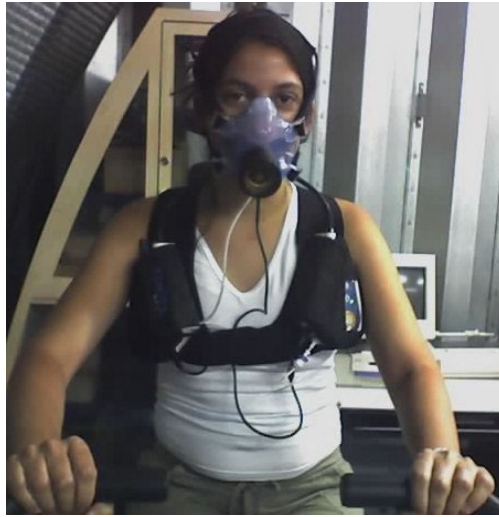
Para calcular el costo de una kilocaloría haciendo uso del dato de gasto semanal, se usaron los datos obtenidos por el Polar® de calorías gastadas, con los que se calculó el promedio de kilocalorías quemadas durante una hora para hombres y para mujeres por separado. Por otra parte se dividió el gasto semanal de cada persona en 7 días y luego en 24 horas para obtener un gasto aproximado en una hora, y se sacó un promedio. Finalmente se dividió el gasto energético promedio entre el gasto económico promedio, todo se hizo separado por géneros.

#### **5.4 MANEJO DE LA INFORMACIÓN**

Los datos obtenidos con el pulsómetro son representados en una gráfica de ritmo cardiaco respecto al tiempo (ver *Anexo 5*), así como también son organizados en una tabla (ver *Anexo 6*) en el software Polar Precision Performance®. Esta tabla es transferida a una hoja de Microsoft Excel 97 en donde los datos de ritmo cardiaco son organizados, se eliminan valores que se consideran como un error, es decir por debajo de 50 palpitations por minuto (ppm) (bradicardia) y por encima de 150 ppm (taquicardia). Utilizando exclusivamente las horas descritas por cada sujeto en su tabla de actividades, así como solo las actividades de cortejo determinadas en la primera fase del estudio durante la entrevista (ver *Anexo 7 y 8*), se organiza cada una con su respectivo periodo de tiempo, promedio del ritmo cardiaco para ese período, y kilocalorías por minuto gastadas de acuerdo con el promedio del pulso. El período de tiempo que gasto en cierta actividad es multiplicado por el equivalente en kilocalorías por minuto para obtener el valor total (Levine, 2003).

#### **5.5 ERGOESPIROMETRÍA: MEDICIÓN DEL VOLUMEN MÁXIMO DE OXÍGENO (VO<sub>2</sub>MÁX)**

Para medir el VO<sub>2</sub>máx que consumen los sujetos se uso el pulsómetro Polar® S610, sin embargo a dos de los 31 participantes, una mujer y un hombre, se les realizo una ergoespirometría para comparar el valor de VO<sub>2</sub> máx. obtenido con el pulsómetro y el del ergoespirómetro. La ergoespirometría se realizó por medio de un sistema portable de análisis de gases METAMAX 3X® (*Figura 1*) disponible en el Centro de Ergonomía de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana.



**Figura 1** – Fotografía de un participante en la ergoespirometría. Dispositivo portable METAMAX 3X® (Tomada por: Carlos Manuel Estévez-Bretón, 2007).

El sujeto se coloca ropa adecuada para realizar ejercicio, y luego se le pone el pulsómetro Polar® S610, una máscara para la cara de un tamaño adecuado y el dispositivo para medir el intercambio de gases en un arnés que va sobre los brazos y el pecho. Luego se sienta en una bicicleta estática durante 3 minutos para entrar en estado de reposo, al concluir los tres minutos el sujeto debe empezar a pedalear entre un rango de 50 – 60 revoluciones por minuto (rpm); en el caso del hombre cada minuto se incrementa la potencia de la bicicleta en 25 vatios, iniciando en 25, en el caso de la mujer inicia en 15 vatios y se incrementa la potencia en 10 vatios el primer minuto, los siguientes minutos se incrementa en 15 vatios (Jaramillo y Rico, 2003). En cada cambio en los vatios de la bicicleta se le pregunta al individuo su percepción del esfuerzo que esta realizando con ayuda de la escala de Borg (Burkhalter, 1996). El procedimiento se finalizó en el momento que la persona ya no resistió más el aumento en la potencia, ni el ejercicio y decide parar por agotamiento (Ferrer, 2003). Los datos obtenidos a partir de la escala de Borg, los minutos, vatios y frecuencia cardiaca fueron anotados (Ver Anexo 9).

## **5.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Todos los datos obtenidos fueron registrados en hojas de cálculo de Microsoft Excel. Luego a la información se le realizó su respectiva descripción. Se realizaron tablas y gráficas de barras representativas de los datos relevantes, como el gasto energético. Este fue un estudio descriptivo por esta razón no se usaron pruebas estadísticas para analizar los datos.

## 5.7 LIMITANTES

Como se mencionó en la introducción son pocos los estudios sobre gasto energético durante el cortejo, para el caso de humanos no hay ninguno reportado hasta el momento, por esta razón para desarrollar el proyecto se utilizó información de estudios similares de gasto energético en otras circunstancias. Sin embargo durante el desarrollo del proyecto hubo ciertas limitantes que se mencionan a continuación:

- Para medir el gasto energético de la manera más exacta es necesario hacer uso de equipos que tienen un alto costo, para este estudio se utilizaron métodos que se ajustan a las necesidades y recursos del proyecto. De igual forma el reloj Polar® nos da una información muy aproximada a los valores. Esto sin mencionar que la exactitud no representa un problema serio en cuanto al objetivo de este trabajo ya que la idea es comparar los costos entre hombres y mujeres, y estos valores obtenidos por el Polar® fueron medidos de igual forma para ambos sexos (Key y Ross, 1999).
- Los cálculos de gasto energético son mas exactos durante actividades físicas altas, ya que las ecuaciones que tiene programado el aparato están diseñadas para ritmos cardiaco elevados (Hayes *et al*, 2005).
- De acuerdo con lo visto durante la realización de la metodología, y según Livingstone *et al* 1992 en algunos casos la lectura del Polar® presenta inconvenientes mientras el sujeto esta durmiendo o acostado en la cama, ya que el transmisor se desprende del pecho y no puede medir el pulso, esto generó valores de cero en los resultados que fueron eliminados para evitar errores a la hora de analizar los datos.
- Estudiar el comportamiento humano presenta ciertas dificultades debido a características propias como la consciencia y la cultura (Vivaldi y Cabrero 2002). Es probable que algunos datos estén sesgados porque los sujetos se cohibieron o cambiaron su comportamiento al ser consciente de tener el reloj.
- Según Levine, 2003 y lo observado durante el estudio, la descripción de actividades por parte de los sujetos presenta muchas limitaciones, debido a la falta de homogeneidad e inexactitud en los datos.
- Por costos y disponibilidad de equipos la muestra de costo energético no pudo ser mayor, sin embargo el tamaño usado es acorde con los utilizados en diferentes estudios de gasto energético (Dufour, 1997).

## **6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En 1975 Edward Osborne Wilson fundó la sociobiología la cual investiga el aspecto biológico de los comportamientos sociales de los animales. Este nuevo campo postula que el comportamiento humano no sólo puede ser explicado por la cultura y el ambiente, sino que se debe analizar desde otra perspectiva teniendo presente el origen evolutivo de las especies para entender su conducta. Esta idea genera gran controversia entre biólogos, psicólogos, antropólogos, entre otros científicos que estudian el comportamiento en humanos y fue uno de los motivos por el cual la etología humana se dejó a un lado por algún tiempo (Alcock, 2001).

A pesar de la importancia de entender nuestra propia especie no hay reportes sobre el consumo energético que implica una conducta social tan importante como lo es el cortejo. Este estudio es el primero en reportar estos valores de gasto energético, así como períodos de tiempo en los cuales se realizan estas actividades.

### **6.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUJETOS**

Por dos razones principales se midieron las características físicas de los participantes del estudio que se presentan en la tabla 3. Principalmente, porque el costo energético es alterado por estos factores (Latham, 2002), y segundo porque eran necesarios para programar el reloj Polar® cada vez que fue usado. Como se puede ver en los resultados ninguno de ellos es obeso de acuerdo con el valor de IMC. La edad promedio es de 22 - 23 años para hombres y mujeres, encontrándose en un rango entre 19 y 24 años. Se presentan diferencias en el peso de los participantes, pero se encuentran en un mismo nivel de estatura. Se buscó un grupo de muestreo con características similares, para evitar una gran variación en el gasto energético (Levine, 2003; Didier *et al.*, 1993). Todos los participantes se encontraban sanos de acuerdo con el examen médico, y ninguno consumía medicamentos que alterara los resultados.

Otra variable importante presente en la tabla es el consumo de oxígeno máximo y la frecuencia cardíaca máxima, ya que estas mediciones son indispensables para saber las kilocalorías gastadas y controlar el límite máximo de las pulsaciones. El valor de  $VO_2$  máx permite hacer la relación entre la tasa metabólica basal y las kilocalorías (Cunningham, 1999). Este valor se relaciona con el nivel de actividad física siendo directamente proporcional.

**Tabla 3 –** Datos medidos para cada participante.

Género	Edad	Peso (Kg.)	Estatura (mt)	IMC	VO2 máx. (ml/Kg/min.)	FC máx. (ppm)	Nivel de Actividad Física
Femenino	24	79,87	1,72	26,998	20	186	Baja
	24	46,5	1,53	19,864	35	191	Baja
	23	47,9	1,62	18,252	43	197	Baja
	21	55	1,7	19,031	34	198	Baja
	21	52,1	1,7	18,028	34	196	Baja
	22	54,7	1,6	21,367	55	190	Alta
	23	55,55	1,6	21,699	41	190	Media
	23	51,4	1,59	20,331	31	193	Baja
	22	54	1,62	20,576	30	189	Baja
	22	56	1,62	21,338	39	193	Baja
	21	56	1,57	22,719	33	198	Baja
	19	50	1,6	19,531	32	198	Baja
	21	62,9	1,68	22,286	40	197	Baja
	23	56,6	1,65	20,790	33	195	Baja
	24	47	1,63	17,690	31	193	Baja
22	51	1,64	18,962	39	196	Baja	
<b>Promedio</b>	<b>22</b>	<b>55</b>	<b>1,63</b>	<b>20,59</b>	<b>36</b>	<b>194</b>	
<b>SD</b>	<b>1,38</b>	<b>7,90</b>	<b>0,05</b>	<b>2,28</b>	<b>7,54</b>	<b>3,71</b>	
Masculino	24	75,4	1,73	25,193	38	189	Media
	21	76	1,9	21,053	35	199	Media
	24	92	1,74	30,387	33	182	Baja
	24	76,8	1,86	22,199	46	196	Media
	23	65,2	1,76	21,049	37	195	Baja
	24	62,7	1,61	24,189	37	188	Baja
	22	59	1,75	19,265	39	199	Baja
	21	70	1,69	24,509	44	190	Alta
	19	82,5	1,78	26,038	33	189	Media
	21	69	1,72	23,323	42	196	Media
	24	79,76	1,83	23,817	31	190	Baja
	23	55,6	1,68	19,700	37	188	Baja
	23	82	1,68	29,053	33	188	Baja
	23	88,9	1,91	24,369	37	195	Media
	24	54	1,7	18,685	56	196	Alta
<b>Promedio</b>	<b>23</b>	<b>73</b>	<b>1,76</b>	<b>23,52</b>	<b>39</b>	<b>192</b>	
<b>SD</b>	<b>1,54</b>	<b>11,68</b>	<b>0,09</b>	<b>3,37</b>	<b>6,40</b>	<b>4,91</b>	

## 6.2 ACTIVIDADES DE CORTEJO EN HUMANOS

De acuerdo con el estudio realizado por Buss, 1994 las encuestas son utilizadas en estudios de comportamiento humano, para el caso de este estudio estas técnicas utilizadas para identificar las actividades y acciones de cortejo fueron apropiadas, ya que los resultados que presenta cada una de estas son similares, encontrando respuestas iguales para algunas

actividades. Aunque las preguntas en la encuesta son abiertas, esto no fue un inconveniente a la hora de revisar los datos, ya que las respuestas coinciden con la lista de actividades planteada en la entrevista, facilitando establecer una lista con un número razonable de respuestas. Adicionalmente, la encuesta permitió obtener frecuencias de las actividades reportadas (*ver Tabla 4*), de acuerdo con esto los comportamientos de cortejo en humanos más representativos son el contacto visual, los gestos, las invitaciones, y las conversaciones presenciales y no presenciales, respuestas que coinciden con estudios anteriores (Moore, 1985 y 1998; Herbert, 1977).

Eibl-Eibesfeldt, 1970 menciona que algunos comportamientos son característicos de todas las culturas. Afirmación que se pudo observar ya que las respuestas fueron compartidas entre géneros, edades y países (cit. en Moore, 1998). Según este autor los comportamientos de cortejo son rasgos que nos anteceden en la evolución, es por eso que se conservan dentro de muchos miembros de la especie, así como en otros linajes. Según Herbert, 1977 estos comportamientos están impulsados por señales generadas principalmente por hormonas. En el estudio realizado por Buss, 1994 los resultados permitieron contrariar la idea que el proceso de selección de pareja esta ligado a la cultura, según este autor los humanos, al igual que otros animales presentan patrones típicos de comportamiento.

Aunque el objetivo del estudio no era observar la persistencia con la cual un individuo cortejaba a otro, si se puede decir que las hembras de algunas especies animales discriminan más a la hora de elegir, mientras los hombres se preocupan por competir con otros miembros del mismo sexo. Mientras un macho puede tener varias crías al mismo tiempo, las hembras sólo pueden tener un número limitado de hijos (Gangestad and Simpson, 2000).

Finalmente es importante resaltar que los datos coinciden con la propuesta de Vivaldi y Cabrero, 2002 que dice que los humanos manifiestan su interés por medio de regalos, cambiando su actitud, entre otros.

**Tabla 4** – Descripción de las actividades reportadas en la encuesta con sus respectivas frecuencias.

Actividades/Acciones	Frecuencia de Respuesta	
	Hombres	Mujeres
<b>ARREGLARSE</b>	3	6
<b>ACTITUD</b>		
Llamar la atención		1
Darse a conocer		1
Persistencia	1	
Ser simpático	3	4
Ser espontáneo		1
Ser romántico	1	
Ser sincero	1	2
Ser uno mismo	3	2
<b>CONVERSACIÓN NO PRESENCIAL</b>	2	4
Llamadas	1	
Mensajes o cartas		2
<b>CONVERSACIÓN PRESENCIAL</b>	13	15
Piropos o decir cosas bonitas	3	2
Decir lo que siente	4	
Hacer reír	5	4
<b>CONTACTO VISUAL</b>	12	10
<b>DEMOSTRAR INTERES</b>	2	4
Apoyo		1
Compartir tiempo juntos		3
Darle importancia, gusto y seguridad	5	3
Mostrar intereses similares		1
Mostrar sus cualidades	2	3
Detalles y Regalos	2	8
Indiferencia		2
<b>GESTOS</b>	1	4
Parpadeo lento		1
Sonreír	2	3
<b>INVITACIONES</b>	12	11
Ir a comer	1	
Rumbear	4	1
<b>MOVIMIENTOS</b>		
Acercamiento	1	
Caminando diferente		1
Jugar con el pelo		1
Movimientos sutiles		2
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>103</b>

### 6.3 GASTO ENERGÉTICO EN ACTIVIDADES DE CORTEJO: DIFERENCIAS

Este estudio es el primero en reportar valores de gasto energético durante el cortejo en humanos, así como períodos de tiempo en los cuales se realizan estas actividades. El muestreo se realizó libremente durante un día normal. El tamaño de la muestra es pequeño sin embargo es poca la información que hay sobre el periodo de tiempo necesario para obtener una muestra representativa de gasto energético durante actividades que no implican gran esfuerzo físico, ya que estas son repetidas la mayor parte del día y las ecuaciones formuladas para hacer el cálculo en los equipos se ajusta más para frecuencias cardiacas elevadas (Levine, 2003).

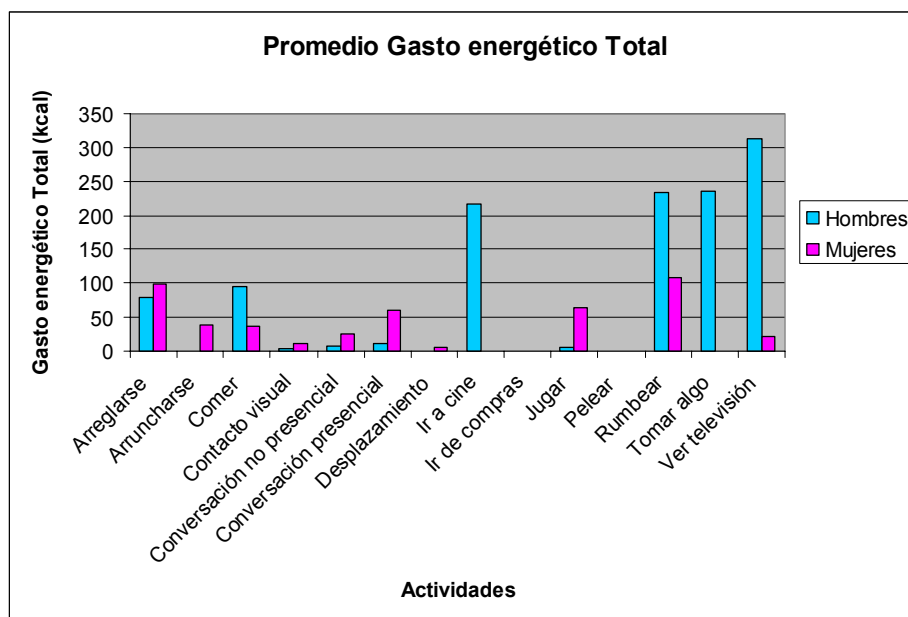
De acuerdo con la tabla 5 se puede ver que el total del promedio de kilocalorías gastadas por los hombres muestra una diferencia de tres veces el valor de las mujeres, lo cual sugiere que si hay diferencias en el gasto energético durante el cortejo entre géneros. Es importante recordar que aunque existe una diferencia en el gasto energético entre hombres y mujeres debido al dimorfismo sexual respecto al tamaño corporal, el valor es significativamente más alto como para sugerir que la diferencia se da por la actividad de cortejo como tal (Mueller y Mazur, 1997 cit. en Vivaldi y Cabrero, 2002).

**Tabla 5** – Datos obtenidos de la medición de gasto energético durante el cortejo.

Actividades	Frecuencia		Período Total (min.)		Prom. FC (ppm)		Prom. Kcal. (Kcal./min.)		Prom. Totales Kcal. (Kcal.*periodo Total)	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Arreglarse	5	11	179	332	90	99	3	3	80	99
Arruncharse	0	2	0	23	0	114	0	3	0	38
Comer	7	14	215	257	90	92	2	2	95	37
Contacto visual	14	7	45	269	93	110	3	3	3	11
Conversación no presencial	7	22	49	249	89	98	2	2	8	25
Conversación presencial	13	16	140	561	93	93	2	2	11	59
Desplazamiento	1	1	30	1	75	130	0	6	0	6
Ir a cine	1	1	72	120	99	80	3	0	216	0
Ir de compras	1	0	36	0	87	0	0	0	0	0
Jugar	1	2	2	42	92	106	3	3	6	63
Pelear	1	0	240	0	78	0	0	0	0	0
Rumbeo	5	5	529	476	106	117	4	3	234	109
Tomar algo	8	0	893	0	88	0	2	0	237	0
Ver televisión	6	10	588	414	89	73	2	0,5	314	21
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>91</b>	<b>3018</b>	<b>2744</b>	<b>1169</b>	<b>1163</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>1204</b>	<b>468</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>216</b>	<b>196</b>	<b>84</b>	<b>83</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>86</b>	<b>33</b>
<b>SD</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>269</b>	<b>197</b>	<b>25</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>114</b>	<b>37</b>

Podemos corroborar con esta notoria diferencia entre hombres y mujeres, en cuanto al gasto energético y económico, la teoría que dice que los hombres equilibran el gasto de las hembras durante la lactancia y la gestación, gasto que no tiene comparación fisiológica en el macho. Al igual que en los primates, los hombres gastan un gran porcentaje de energía en la producción de esperma, cortejo, cuidado de la pareja y en la competencia entre machos para compensar esta desigualdad (Key y Ross, 1999; Gutiérrez *et al*, 2005). Según Eibl-Eibesfeldt, 1993 para el hombre es importante lograr el equilibrio, y entre mayor sea el esfuerzo será mayor el interés por conservar a su pareja.

A pesar de la diferencia en la figura 2 se puede ver que en ciertas actividades las mujeres gastan más energía que los hombres como son arreglarse, conversar y actividades que las caracterizan. Por su parte los hombres en actividades como ver televisión, rumbear y tomar algo. Sin embargo eso no quiere decir que estas actividades no se comparten entre los géneros. El alto costo energético que gastan las mujeres para arreglarse se puede explicar porque según varios autores los hombres le dan gran importancia a la atracción física, por ejemplo Buss, 1994 menciona que la apariencia física de una mujer es el predictor que más utilizan los hombres para elegir su pareja (Buss 1985; Buss and Barnes 1986; Coombs and Kenkel 1966; Ford and Beach 1951; Townsend and Levy 1990 cit. en Moore, 1998). Esto en cierta forma las obliga a aumentar su esfuerzo por estar atractivas, jóvenes y saludables (Vivaldi y Cabrero, 2002). Esto permite proponer que los individuos hacen buen uso de la energía, con el fin de conservarla, ya que se ve un mayor gasto en lo que mejor hacen o implica beneficios futuros.



**Figura 2** – Promedio calculado a partir del total de kilocalorías consumidas durante las diferentes actividades de cortejo.

#### 6.4 VALOR EN PESOS COLOMBIANOS DE UNA KILOCALORÍA

Con los resultados obtenidos en la tabla 6 se puede ver que el valor en pesos de una kilocaloría para hombres es mayor que para las mujeres, demostrando un comportamiento proporcional al costo energético. Para calcular este valor se utilizaron dos vías, pero se recomienda tener en cuenta el valor que se obtuvo por medio del gasto semanal y las kilocalorías gastadas durante un periodo de tiempo, ya que el precio sugerido haciendo uso de los nutrientes (ver Anexo 10) puede estar sesgado porque luego de ingresar al organismo esta energía puede ser almacenada o no es absorbida totalmente. Como el consumo de alimento no es continuo, - incluso hay periodos largo sin comer en algunos animales -, el cuerpo crea reservas de energía en diferentes órganos (Purves *et al*, 2001).

**Tabla 6** – Cálculo del valor de una kilocaloría en pesos.

	Gasto Promedio (1 hora)	
	Mujeres	Hombres
<b>Económico</b>	\$ 433	\$ 536
<b>Energético</b>	125,3	108,8
<b>\$ Kcal.</b>	<b>\$ 3</b>	<b>\$ 5</b>

## 7 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permitieron cumplir todos los objetivos planteados para el estudio, pero es importante mencionar que en algunos casos se pueden establecer conclusiones, y en otros sólo tendencias debido a la baja frecuencia con que se reportan ciertos datos:

1. Tanto la encuesta personal como la entrevista, fueron técnicas apropiadas para identificar actividades de cortejo en humanos. Con los resultados pudimos ver que las respuestas son similares. La encuesta por su parte permite ampliar el tamaño de la muestra, así como la variedad de esta, ya que es fácil hacerla llegar a muchas personas de diferentes países, culturas, edades, entre otros por sus bajos costos y la tecnología.
2. Gracias al muestreo, la encuesta y la entrevista podemos concluir que los comportamientos de cortejo en humanos más representativos en el estudio fueron el contacto visual, las invitaciones, y las conversaciones presenciales y no presenciales. Además estas respuestas fueron compartidas por mujeres y hombres, y personas de diferentes países y edades.
3. Se puede ver que de cierta forma los sujetos hacen buen uso de la energía, ya que se ve un mayor gasto en lo que hacen mejor ya que pasan mucho tiempo en ese tipo de actividades, es decir las mujeres gastan más energía que los hombres para arreglarse, conversar y actividades que las caracterizan; por su parte los hombres en actividades como ver televisión, rumbeo y tomar algo. Sin embargo eso no quiere decir que estas actividades no se comparten entre los géneros.
4. Entre las dos vías utilizadas para calcular el costo en pesos colombianos de una kilocaloría, se optó por el que tuvo en cuenta el gasto semanal y las kilocalorías gastadas durante un periodo de tiempo. Sin embargo en los dos resultados se puede ver la diferencia en el costo de una kilocaloría gastada por un hombre, siendo mayor que el de la mujer.
5. Podemos decir que es notoria la diferencia entre hombres y mujeres en cuanto al gasto energético y económico. Los hombres, al igual que los machos de la gran mayoría de especies con dimorfismo sexual respecto al tamaño del cuerpo, hacen un mayor gasto durante algunas actividades, y en general durante el cortejo. Sin embargo hubo muchas actividades que no se midieron.

## 8 RECOMENDACIONES

Ya que éste es un estudio preliminar hay varias recomendaciones que pueden ser útiles en futuros estudios, principalmente con el método utilizado. Dependiendo de las condiciones financieras existen dispositivos más exactos para hacer las mediciones, sin embargo el reloj Polar® también es un método adecuado para este tipo de estudios. Simplemente hay que conocer el dispositivo para evitar errores en la lectura del ritmo cardiaco. Al entender como funciona, se debe tener en cuenta principalmente que los electrodos del transmisor deben estar adheridos al pecho de quien esta siendo medido, para esto se recomienda usar agua constantemente, sobretodo si la persona no suda fácilmente, ya que no siempre se usa en actividades que implican una actividad física alta.

Por otro lado es importante organizar el tiempo, pues la disponibilidad de equipos no siempre será igual al número de sujetos que se va a muestrear. Aunque las mediciones se realizan en horarios diferentes por cuestiones de disponibilidad, y horarios de devolución y entrega del reloj, se recomienda realizar un formato para anotar el diario de actividades, y dar una orientación detallada a los participantes de cómo describir periodos de tiempo, así como lo que realiza durante este para facilitar el análisis de los datos al ser mas homogéneos.

Tanto en la encuesta, entrevista y en las mediciones de gasto energético es importante tener en cuenta que no es aconsejable mencionar las actividades de cortejo o dar mucha información, ya que puede usar sólo los ejemplos como referencia sin describir el comportamiento real. En cuanto a los periodos de tiempo se recomienda que escriba los rangos de tiempo, es decir la hora de inicio y la hora en que finaliza la actividad, las descripciones detalladas son las más completas, sin embargo demasiada exactitud no es del todo necesaria. Por ejemplo, si estuvo en cine, no es necesario que describa si interrumpe la actividad por periodos cortos. De acuerdo con el objetivo del estudio haga énfasis en que detalle los comportamientos de las actividades que son de interés. Finalmente se recomienda que el tamaño de muestra que responde la encuesta sea de mínimo mil personas con el fin de evitar sesgos por respuestas erradas o contestadas alterando la contestación.

Cuando entregue el dispositivo asegúrese de explicar como funciona, pero también se recomienda mencionar que no presione ningún botón pues puede borrar todos los datos. Otro problema frecuente durante el estudio es la alteración en los valores de ritmo cardiaco

por interferencia de equipos electrónicos u otros dispositivos mientras se hacen mediciones con el reloj Polar®, por esto se recomienda ubicarlo en algún lugar diferente a la muñeca como el bolsillo, teniendo en cuenta que esté entre 10 y 90 cm. cerca del transmisor.

Un punto importante cuando de comportamiento se trata, es ser muy exacto en la descripción de lo que el sujeto realiza, esto se puede solucionar estando cerca de la persona sin que esta se sienta observada para evitar cohibirla, sin embargo si no es posible utilice dispositivos que graben al sujeto sin que usted este presente e indiscutiblemente sin que lo note.

Finalmente y teniendo presente el objetivo del trabajo, se debe saber que si se pretende medir el gasto energético durante el reposo, se recomienda usar otro método ya que el reloj presenta fallas cuando el sujeto se recuesta, esto se debe a que los electrodos se despegan de su lugar y no hay lectura del ritmo cardiaco. Así mismo no se recomienda colocarlo en el mismo periodo en personas que van a estar a menos de un metro de distancia, ya que se presentan errores en los valores por la cercanía de los transmisores.

## REFERENCIAS

1. **AGUILERA, S. RAWLINGS, P.** 2004. Consumo máximo de oxígeno en respuesta a la exposición a una altura moderada. Efecto del entrenamiento previo. Tesis de grado de Licenciado en Kinesiología, Universidad de Chile.
2. **AINSLIE, P. REILLY, T. WESTERTERP, K.** 2003. Estimating human energy expenditure. *Sport Medicine*, 33(9): 683 - 698.
3. **ALCOCK, J.** 2001. *The triumph of sociobiology*. Oxford University Press. 272 páginas.
4. **BENNETT, A. F. HOUCK, L. D.** 1983. The energetic cost of courtship and aggression in a plethodontid salamander. *Ecology*, 64(5): 979 - 983.
5. **BOHINSKI, R. C.** 1991. *Bohinski, bioquímica*. Pearson Educación. Quinta edición. Naucalpan de Juárez, México. 739 páginas.
6. **BURKHALTER, N.** 1996. Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. *Revista latino americana*, 4(3):65-73.
7. **BUSS, D.** 1994. The strategies of human mating. *American Scientist*, 82: 238 - 249.
8. **CHOI, B. PAJ, A.** 2005. Catalog of biases in questionnaires. *Preventing chronic disease*, 2(1): 1 - 13.
9. **CUNNINGHAM, J. G.** 1999. *Fisiología veterinaria*. McGraw-Hill Interamericana. Segunda Edición. Delegación Cuauhtémoc, México. 763 páginas.
10. **DIDIER, J. P. MOUREY, F. BRONDEL, L. MARCER, I. MILAN, C. CASILLAS, J. M. VERGES, B. WINSLAND, J. K. D.** 1993. The energetic cost of some daily activities: A comparison in a young and old population. *Age and Ageing*, 22: 90 - 96.
11. **DRYDEN, D.** 2004. Flirting with meaning: An examination of miscommunication in flirting interactions. *Sex roles*, 50(7/8): 481 - 489.
12. **DUFOUR, D.** 1997. Nutrition, activity and health in children. *Annual Review of Anthropology*, 26: 541 - 565.
13. **EIBL-EIBESFELDT, I.** 1993. *Biología del comportamiento humano. Manual de etología humana*. Editorial Alianza. 906 páginas.
14. **GANGESTAD, S. SIMPSON, J.** 2000. The evolution of human mating: Trade-offs and strategic pluralism. *Behavioral and brain science*, 23: 573 - 644.
15. **GREENBAUM, T.** 1988. *The practical handbook and guide to focus group research*. Lexington Books. Massachusetts, United Status of America. 191 páginas.
16. **GUTIÉRREZ, R. YABER, I. A. NÚÑEZ, M. SANCHO, M. NÚÑEZ, J. VIVALDI Y CABRERO, C. ÁLVAREZ, J.** 2005. El atractivo facial masculino como predictor de la calidad seminal. *Zainak*, 27: 319 - 330.

17. **HAYES, A. MYERS, J. HO, M. LEE, M. PERKASH, I. KIRATLI, J.** 2005. Heart rate as a predictor of energy expenditure in people with spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 42(5): 617–624.
18. **HERBERT, J.** 1977. Hormones and Behavior. *Proceedings of the Royal Society of London*, 199(1136): 425 - 443.
19. **JARAMILLO, N. RICO, M.** 2003. Pautas generales para la prescripción de la actividad física en pacientes con enfermedades cardiovasculares. *IATREIA*, 16(3): 240 - 253.
20. **KEY, C. ROSS, C.** 1999. Sex difference in energy expenditure in non-human primates. *Proceedings of the Royal Society of London*, 266: 2479 - 2485.
21. **LATHAM, M.** 2002. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Colección FAO: Alimentación y nutrición Número 29, Roma. 529 páginas.
22. **LEONARD, W.R. ROBERTSON, M.** 1997. Comparative primate energetics and hominid evolution. *American Journal of physical anthropology*, 102: 265 - 281.
23. **LEVINE, J.** 2003. Non-exercise activity thermogenesis. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62: 667 – 679.
24. **LIVINGSTONE, M. COWARD, A. PRENTICE, A. DAVIES, P. STRAIN, J. MCKENNA, P. MAHONEY, C. WHITE, J. STEWART, C. KERR, M.** 1992. Daily energy expenditure in free-living children: comparison of heart-rate monitoring with the doubly labeled water ( $^2\text{H}_2$   $^{18}\text{O}$ ) method. *American Journal of Clinical Nutrition*, 56:343-52.
25. **MCARDLE, W. KATCH, F. KATCH, V.** 1996. Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance. Baltimore: William & Wilkins. Fourth edition. 850 páginas.
26. **MOORE, M.** 1985. Nonverbal courtship patterns in women. *Ethology and sociobiology*, 6: 237 - 247.
27. **MOORE, M.** 1998. Nonverbal courtship patterns in women: Rejection signaling - An empirical investigation. *Semiotica* 118(3):201-214
28. **PEÑA, J. QUINTINI, A.** 1987. Espirometría a la cabecera del paciente. Valencia: Universidad de Carabobo. 166 páginas.
29. **PURVES, W. K. SADAVA, D. ORIAN, G. H. HELLER, H. C.** 2001. Life: The science of biology. Sinauer. Freeman. Sixth edition. 1044 páginas.
30. **REINHOLD, K. GREENFIELD, M. JANG, Y. BROCE, A.** 1998. Energetic cost of sexual attractiveness: ultrasonic advertisement in wax moths. *Animal behavior*, 55: 905 - 913.
31. **RADESPIEL-TRÖGER, M. RAUH, R. MAHLKE, C. GOTTSCHALK, T. MÜCK-WEYMANN, M.** 2003. Agreement of two different methods for measurement of heart rate variability. *Clinical Autonomic research* 13: 99 – 102.

32. **SAAVEDRA, L.** 2004. Estudio piloto para la determinación de la carga física y el consumo de oxígeno en los transportadores de carga y pasajeros en Bogotá D.C. Tesis de grado de Ingeniería Industrial, Pontificia Universidad Javeriana.
33. **STRICKLAND, S. S. ULIJASZEK, S. J.** 1990. Energetic cost of standard activities in Gurkha and British soldiers. *Annals of human biology*, 17(2): 133 - 144.
34. **SPURR, G. B. DUFOUR, D. L. REINA, J.C.** 1996. Energy expenditure of urban Colombian women: a comparison of patterns and total daily expenditure by the heart rate and factorial methods. *American Journal of Clinical Nutrition*, 63: 870 - 878.
35. **TAYLOR, D.** 1946. Courtship as a social institution in the United States, 1930 to 1945. *Social Forces*, 25(10): 65 - 69.
36. **VIVALDI, M. CABRERO J.** 2002. Selección sexual. Editorial Proyecto Sur. Segunda Edición. Evolución, la base de la biología. 548 páginas.
37. **WARWICK, P. EDMUDSON, H. THOMSON, E.** 1988. Prediction of energy expenditure: simplified FAO/WHO/UNU factorial method vs. continuous respirometry and habitual energy intake. *American Journal of Clinical Nutrition*, 48: 1188 - 1196.

#### RECURSOS EN INTERNET

38. **CINZA, S. IGLESIAS, C. NIETO, E.** 2006. Ergometría o prueba de esfuerzo [En línea]. Técnicas en atención primaria. <<http://www.fisterra.com/material/tecnicas/ergometria/ergometria.asp#ergoespiro>> [Consulta: 22 de septiembre de 2007].
39. **ESTRAMIL, N.** 2006. La comunicación biológica [En línea]. <<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2006/agosto/2anteaula123.htm>> [Consulta: 11 de Julio de 2007].
40. **FERRER, V.** 2003. Pruebas de esfuerzo. [En línea]. <[http://www.cult.gva.es/dgd/form\\_amb\\_deportivo/JORNADA\\_RENDIM\\_ALICANTE/Vicente\\_Ferrer.pdf](http://www.cult.gva.es/dgd/form_amb_deportivo/JORNADA_RENDIM_ALICANTE/Vicente_Ferrer.pdf)> [Consulta: 26 de Octubre de 2007].
41. **OMS, Organización mundial de la salud.** 2002. Desnutridos, hambrientos y... obesos: las caras de la pobreza [En línea]. <<http://www.paho.org/spanish/dpi/100/100feature30.htm>> [Consulta: 13 de Julio de 2007].
42. **METAMAX®.** 1998. CORTEX – Kompetenz in der Ergospirometrie – Spiroergometrie [En línea]. <<http://www.cortex-medical.de/>> [Consulta: 15 de Septiembre de 2007].
43. **Polar®.** 2007. Polar Electro [En línea]. <<http://www.polar.fi>> [Consulta: 15 de Septiembre de 2007].

- 44. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA.** 2007. Diccionario de la lengua española [En línea].  
<<http://buscon.rae.es/drae/>> [Consulta: 2 de enero de 2008].

## ANEXOS

### 10.1 ENCUESTA SOBRE CORTEJO

#### Caracterización del cortejo

##### 1. Cortejo

El propósito de esta encuesta es caracterizar el cortejo. Cuando hablamos de cortejo hacemos referencia al proceso de selección y atracción entre individuos, el cual incluye una serie de comportamientos que se llevan a cabo para atraer al sexo opuesto. Este se da ANTES de establecer una relación que implica amor, sexo, compromiso, cohabitación, matrimonio y/o reproducción. Un individuo corteja al otro porque siente atracción, y luego empieza la comunicación y participación en diferentes actividades sociales fuera del horario de sus obligaciones cotidianas. En este sentido, el propósito es conocerse y decidir si quieren pasar a una etapa posterior. Por lo general en los encuentros de cortejo las personas tratan de mostrar sus mejores cualidades, tener un buen comportamiento y hacer cualquier cosa que crean atractiva para el otro individuo.

Para llenar esta encuesta no es necesario estar actualmente en una relación. Esta encuesta es anónima y es realizada por Lina María Ángel Jaramillo (linisangel@gmail.com), para la Universidad PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Cualquier inquietud sobre el estudio o los resultados contactarme al mail.

No hay una mejor respuesta, todas son válidas.

De acuerdo con esto por favor responda las siguientes preguntas:

#### 1. ¿Cuál es su?:

Género:

Edad:

Ciudad:

País:

**2. ¿Esta actualmente en una relación?**

SI

NO

Si lo esta, ¿Hace cuánto?

**3. ¿Usted cómo cortejó a su pareja actual, o cómo cortejaría a una persona que le gusta?**

**4. ¿Cómo lo han cortejado?**

**5. ¿De las formas como lo cortejaron cual fue la que MÁS le gustó? ¿Por qué le gustó?**

**6. ¿De las formas como lo cortejaron cuál fue la que MENOS le gustó? ¿Por qué no le gustó?**

**7. ¿Aproximadamente cuál es su gasto semanal en transporte, alimentación y diversión?**

\$

**8. ¿Qué gastos cree usted que hacen parte del cortejo para el hombre?**

9. ¿Qué gastos cree usted que hacen parte del cortejo para la mujer?

10. ¿Ha gastado plata en la persona que le gusta, o en algo que lo haga sentirse bien cuando se ve con ella/él?

NO

SI

¿En qué ha gastado? Si nunca ha gastado ¿En qué gastaría?

## 10.2 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Bogotá, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ de 2007

Por medio de la presente YO, \_\_\_\_\_ con documento de Identidad Número \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, acepto participar en el protocolo de investigación titulado: COSTO ENERGÉTICO DE ACTIVIDADES DE CORTEJO EN HUMANOS: DESCRIPCIÓN PRELIMINAR ENTRE GÉNEROS

### **El objetivo del estudio es:**

Caracterizar el costo en pesos colombianos de una kilocaloría para determinar si existen diferencias en términos de gasto energético y económico durante el cortejo entre hombres y mujeres.

### **Se me ha explicado que mi participación consistirá en:**

Permitir que me pongan el reloj Polar® que medirá el gasto energético durante un día hasta que termine este periodo, ya sea en actividades laborales, académicas o durante mi permanencia en un bar, discoteca u otro evento social. Adicionalmente registrare las actividades que realice y las horas en que se desarrollaron. Adicionalmente si es necesario permito hacer la espirometría.

### **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 molestia que pueda generar el aparato será leve o casi nulo, ya que no es ningún tipo de proceso invasivo. 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 retirar el aparato 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: Lina María Ángel Jaramillo  
C.C. 52'994.836 de Bogotá  
ESTUDIANTE X SEMESTRE  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
Celular: 3142398814

### 10.3 CUESTIONARIO PARA RECOLECCION DE DATOS

\* Datos para uso confidencial

**Nombre:**

**Sexo:**

**Edad:**

**Peso:**

**Estatura:**

**Índice de Masa Corporal:**

**Estado Civil:**

**Esta embarazada:**

**Esta en período de lactancia:**

**Saludable:**

**Última visita al médico:**

**Antecedentes médicos importantes:**

**Esta consumiendo algún medicamento:**

**Principal supermercado en el cual compra(n) los productos que ingieren normalmente durante el mes en su hogar:**

**10.4 EXAMEN MÉDICO REALIZADO CON LA AYUDA DE ESTUDIANTES Y MÉDICOS  
DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

Fecha: \_\_\_\_\_ de 2007

Hora: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ a.m.

**IDENTIDAD**

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años

Sexo: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Oficio o profesión: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_

Fuma: \_\_\_\_\_

**CARACTERÍSTICAS CORPORALES**

Peso: \_\_\_\_\_ Kg.

Estatura: \_\_\_\_\_ cm.

Índice de masa corporal: \_\_\_\_\_

**SIGNOS VITALES**

Frecuencia cardíaca: \_\_\_\_\_ Latidos/min.

Frecuencia respiratoria: \_\_\_\_\_ Respiraciones/min.

Temperatura: \_\_\_\_\_ °C

Presión Arterial: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ mmHg

**Interrogatorio por aparatos y sistemas:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Antecedentes u observaciones adicionales:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**FIRMA MÉDICO RESPONSABLE**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

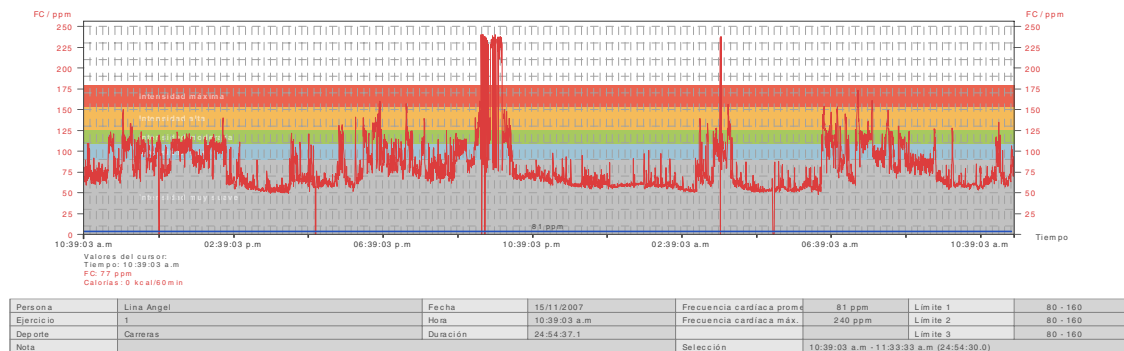
**C.C.** \_\_\_\_\_ **DE** \_\_\_\_\_

## 10.5 GRÁFICA DE RITMO CARDIACO CREADA POR EL SOFTWARE POLAR® PRECISION PERFORMANCE®.

### 10.5.1 Ejemplo de gráfica de un hombre que fue muestreado durante el estudio:



### 10.5.2 Ejemplo de gráfica de una mujer que fue muestreada durante el estudio:



## 10.6 TABLA DE DATOS DE RITMO CARDIACO CREADA POR EL SOFTWARE POLAR® PRECISION PERFORMANCE®.



Tiempo	+0:00	+0:05	+0:10	+0:15	+0:20	+0:25	+0:30	+0:35	+0:40	+0:45	+0:50	+0:55
0:00:00	67	66	70	62	61	62	63	69	69	69	64	61
0:01:00	62	65	63	63	62	60	58	61	65	67	64	62
0:02:00	65	63	67	67	69	64	64	63	70	87	87	83
0:03:00	83	85	84	83	83	81	80	79	77	72	76	71
0:04:00	74	72	68	75	77	76	80	76	78	83	85	87
0:05:00	91	93	92	88	85	77	76	80	83	84	84	87
0:06:00	91	82	84	85	89	83	83	84	83	89	87	88
0:07:00	84	82	82	79	82	83	82	91	92	89	89	89
0:08:00	90	88	90	89	91	91	87	87	82	82	85	88
0:09:00	86	84	85	80	80	85	79	82	82	88	91	89
0:10:00	93	90	90	89	90	92	93	82	87	91	100	96
0:11:00	97	99	97	92	97	99	100	100	100	97	97	96
0:12:00	91	92	91	87	88	88	97	99	101	97	93	95
0:13:00	92	93	94	88	85	83	85	84	87	86	90	91
0:14:00	94	90	90	99	86	81	75	79	79	77	77	80
0:15:00	79	75	75	73	76	73	69	70	65	64	66	66
0:16:00	68	67	71	70	73	86	78	85	78	76	82	80
0:17:00	88	84	84	100	100	89	85	84	82	74	84	87
0:18:00	87	95	96	83	81	79	78	78	79	81	78	78
0:19:00	85	89	84	81	73	73	70	64	65	71	73	71
0:20:00	71	66	67	78	71	73	78	83	76	220	226	81
0:21:00	80	226	226	226	69	72	69	67	67	72	73	75
0:22:00	75	81	73	70	68	68	73	76	69	68	68	71
0:23:00	70	73	75	73	75	74	75	76	82	71	73	72
0:24:00	72	72	71	76	78	72	68	68	68	69	232	230
0:25:00	224	226	227	75	75	75	75	75	75	82	75	75
0:26:00	75	75	66	66	66	66	189	189	213	213	97	87
0:27:00	75	71	71	72	72	76	76	85	78	72	84	93
0:28:00	91	87	88	88	93	87	80	79	76	79	77	73
0:29:00	79	80	75	69	70	71	73	73	76	76	80	75
0:30:00	76	80	76	74	70	70	70	73	70	70	66	66
0:31:00	65	64	65	65	67	73	72	77	74	77	75	77
0:32:00	80	81	85	92	87	86	76	76	74	78	75	82

Persona	Lina Angel	Fecha	15/11/2007	Frecuencia cardi	70 ppm		
Ejercicio	3	Hora	12:44:18 p.m	Frecuencia cardi	238 ppm		
Deporte	Carreras	Duración	20:47:25.0				
Nota				Selección	12:44:18 p.m - 09:31:38 a.m (20:47:20.0)		

## 10.7 LISTA DE ACTIVIDADES DE CORTEJO REPORTADAS EN LA ENTREVISTA PERSONAL

### ACTIVIDADES DE CORTEJO

#### Arreglarse

Echarse perfume

Maquillarse: Resaltar los ojos

Usar ropa que le gusta mucho cuando va a ver a la persona

#### Conversación presencial

Hablar de temas que nos interesan

Hacer comentarios comprometedores

#### Invitaciones

Cine

Comer – Almorzar

Rumba

Tomar algo

#### Conversación no presencial

Llamarlo o esperar la llamada

Mensajes

#### Contacto visual

Mirada penetrante

Mirarlo fijamente y quitar la mirada cuando el otro mira

#### Gestos

Morderse los labios

Parpadeo constante

Picar el ojo

Poner las palmas mirando hacia arriba

Ponerse rojo cuando esta cerca

Sonreír

#### Actitud

Cambiar el tono de voz

Cambiar la actitud

Darle importancia a lo que dice

#### Movimientos

Tratar de acercarse cuando ve a alguien que le gusta

Jugar con el pelo

Movimiento de cadera

Pasearse frente al otro

Pedirle el teléfono

## 10.8 DEFINICIONES Y DELIMITACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CORTEJO MEDIDAS POR EL PULSÓMETRO

Las actividades de cortejo identificadas en la primera fase del muestreo fueron delimitadas en acciones y definidas (con ayuda del Diccionario de la Real Academia Española), para así encontrar los valores de kilocalorías respectivos a cada una de estas reportadas en el muestreo (Actividades enumeradas en la tabla 5).

**ARREGLARSE:** esta actividad hace referencia a cualquier acción por medio de la cual el individuo mejora su apariencia.

Sinónimos: acicalar, alistar, adornar.

Delimitación: bañarse, lavarse los dientes, maquillarse, echarse perfume o colonia, ir a la peluquería, entre otras.

**ARRUNCHARSE:** regionalismo que se usa en Colombia cuando una persona se acuesta cerca a otra teniendo contacto físico ya sea para obtener calor o por afecto.

Sinónimos: encogerse, acurrucarse.

Delimitación: en este estudio se omitieron casos en los cuales esta actividad deja de ser lo que delimitamos como cortejo porque en el contacto físico se da el beso o acciones más allá de este.

**INVITACIONES:** todo comportamiento en el cual el individuo ofrece a su pareja participación en una celebración o acontecimiento. Esta actividad se dividió en otras diferentes ya que cada una implica un gasto energético que varía.

Sinónimos: convocar, participar, motivar.

**Comer:** Cualquier acción mediante la cual se ingiere alimento.

Delimitación: desayuno, almuerzo, comer entre comidas, cena.

**Ir a cine:** Asistir a una sala donde se exhiben películas cinematográficas.

**Tomar algo:** Cualquier acción mediante la cual se ingieren líquidos acompañado de alguien.

Delimitación: té, café, bebidas alcohólicas.

**Rumbear:** Asistir a una fiesta en la cual hay baile, música, bebidas, entre otras.

Sinónimos: festejar, parrandear.

Delimitación: estar en un lugar donde se este realizando una fiesta, o en el cual haya bebidas, música, y diversión.

**CONTACTO VISUAL:** situación donde un individuo mira al otro a los ojos o hacia algún lugar del cuerpo.

Sinónimos: mirar, observar, ojear, ver.

Delimitación: esta actividad se delimitó como cualquier situación en la cual un individuo observa a otro, o realiza cualquier gesto como picar (guiñar) el ojo, sonreír, entre otros.

**CONVERSACIÓN NO PRESENCIAL:** actividad en la cual hay diálogo entre individuos que NO se encuentran frente a frente.

Sinónimos: diálogo, charla, hablar.

Delimitación: acciones como conversaciones por Internet, enviar e-mails o cartas, mensajes de texto, charlas por teléfono o celular.

**CONVERSACIÓN PRESENCIAL:** actividad en la cual hay diálogo entre individuos que SI se encuentran frente a frente.

Sinónimos: conversar, charlar, dialogar.

Delimitación: conversación entre individuos que están presentes en el mismo lugar.

**DESPLAZAMIENTO:** Moverse de un lugar a otro.

Sinónimos: caminar, manejar, trasladar, dirigirse.

Delimitación: en esta actividad se tuvo en cuenta cualquier desplazamiento ya sea caminando o en algún medio de transporte (taxi, carro, etc.)

**IR DE COMPRAS:** cualquier actividad mediante la cual se adquiere algo nuevo.

Sinónimos: adquirir, obtener, comerciar.

Delimitación: se refiere a los casos en los cuales los individuos estaban en lugares comerciales comprando ropa, maquillaje, o cualquier objeto.

**JUGAR:** situación en la cual los individuos se entretenían llamando la atención del otro.

Sinónimos: entretenimiento, travesura, diversión.

Delimitación: algunos ejemplos de jugar cuando estamos en cortejo es realizar guerra de almohadas, jugar a perseguir al otro, entre otros.

**PELEAR:** actividad en la cual dos o más individuos discuten sobre puntos de vista y opiniones diferentes.

Sinónimos: disputar, discutir.

Delimitación: esta actividad se considero ya que durante el cortejo se dan casos en los cuales se discute por celos o por diferencias durante el proceso de conocimiento del uno al otro.

**VER TELEVISIÓN:** actividad en la cual se observa el televisor.

Sinónimos: mirar, observar, ojear, ver.

Delimitación: esta actividad se delimito como cualquier situación en la cual los individuos ven televisión juntos.

**10.9 FRECUENCIA CARDIACA Y PERCEPCIÓN DE LA ESCALA DE BORG DURANTE LA ERGOESPIROMETRÍA.**

<b>MUJER</b>				<b>HOMBRE</b>			
<b>TIEMPO</b>	<b>VATIOS</b>	<b>FC</b>	<b>Borg</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>VATIOS</b>	<b>FC</b>	<b>Borg</b>
<b>(min)</b>	<b>(W)</b>	<b>Lat/min</b>		<b>(min)</b>	<b>(W)</b>	<b>Lat/min</b>	
Reposo	0	-	-	Reposo	0	-	-
1	15	117	0	1	25	97	0
2	25	121	0	2	50	107	0
3	40	124	0,5	3	75	121	0
4	55	134	3	4	100	133	0
5	70	145	4	5	125	148	0,5
6	85	157	5	6	150	157	2
7	100	168	7	7	175	172	6 - 7
8	115	175	10	8	200	-	-
9	130	-	-	9	225	-	-
10	145	-	-	10	250	-	-

**10.10 PRECIOS DE DIFERENTES SUPERMERCADOS, PESO Y KILOCALORÍAS DE NUTRIENTES FUENTES DE ENERGÍA.**

	<b>Producto</b>	<b>Componente</b>	<b>Marca</b>	<b>Peso gr. - ml</b>	<b>Nutriente gr.</b>	<b>Kcal.</b>
<b>1</b>	Margarina	Grasas	La Fina	250	201	1910
<b>2</b>	Azúcar	Carbohidratos	Manuelita	1000	999	4196
<b>3</b>	Atún en agua	Proteínas	Van Camps	184	42,872	176

		<b>Supermercados</b>					
		<b>Éxito</b>	<b>Carulla</b>	<b>Carrefour</b>	<b>Olímpica</b>	<b>Colsubsidio</b>	<b>Prom.</b>
<b>\$ Nutriente</b>	<b>1</b>	\$ 1.583,9	\$ 1.527,6	\$ 1.495,4	\$ 1.567,8	\$ 1.543,7	<b>\$ 1.543,7</b>
	<b>2</b>	\$ 1.678,3	\$ 1.858,1	\$ 2.038,0	\$ 1.648,4	\$ 1.688,3	<b>\$ 1.782,2</b>
	<b>3</b>	\$ 598,8	\$ 612,8	\$ 612,8	\$ 570,9	\$ 535,9	<b>\$ 586,2</b>

		<b>Supermercados</b>					
		<b>Éxito</b>	<b>Carulla</b>	<b>Carrefour</b>	<b>Olímpica</b>	<b>Colsubsidio</b>	<b>Prom.</b>
<b>\$ Kcal.</b>	<b>1</b>	\$ 0,83	\$ 0,80	\$ 0,78	\$ 0,82	\$ 0,81	<b>\$ 0,81</b>
	<b>2</b>	\$ 0,40	\$ 0,44	\$ 0,49	\$ 0,39	\$ 0,40	<b>\$ 0,42</b>
	<b>3</b>	\$ 3,41	\$ 3,49	\$ 3,49	\$ 3,25	\$ 3,05	<b>\$ 3,34</b>
						<b>\$ aprox. 1 Kcal. =</b>	<b>\$ 1,52</b>