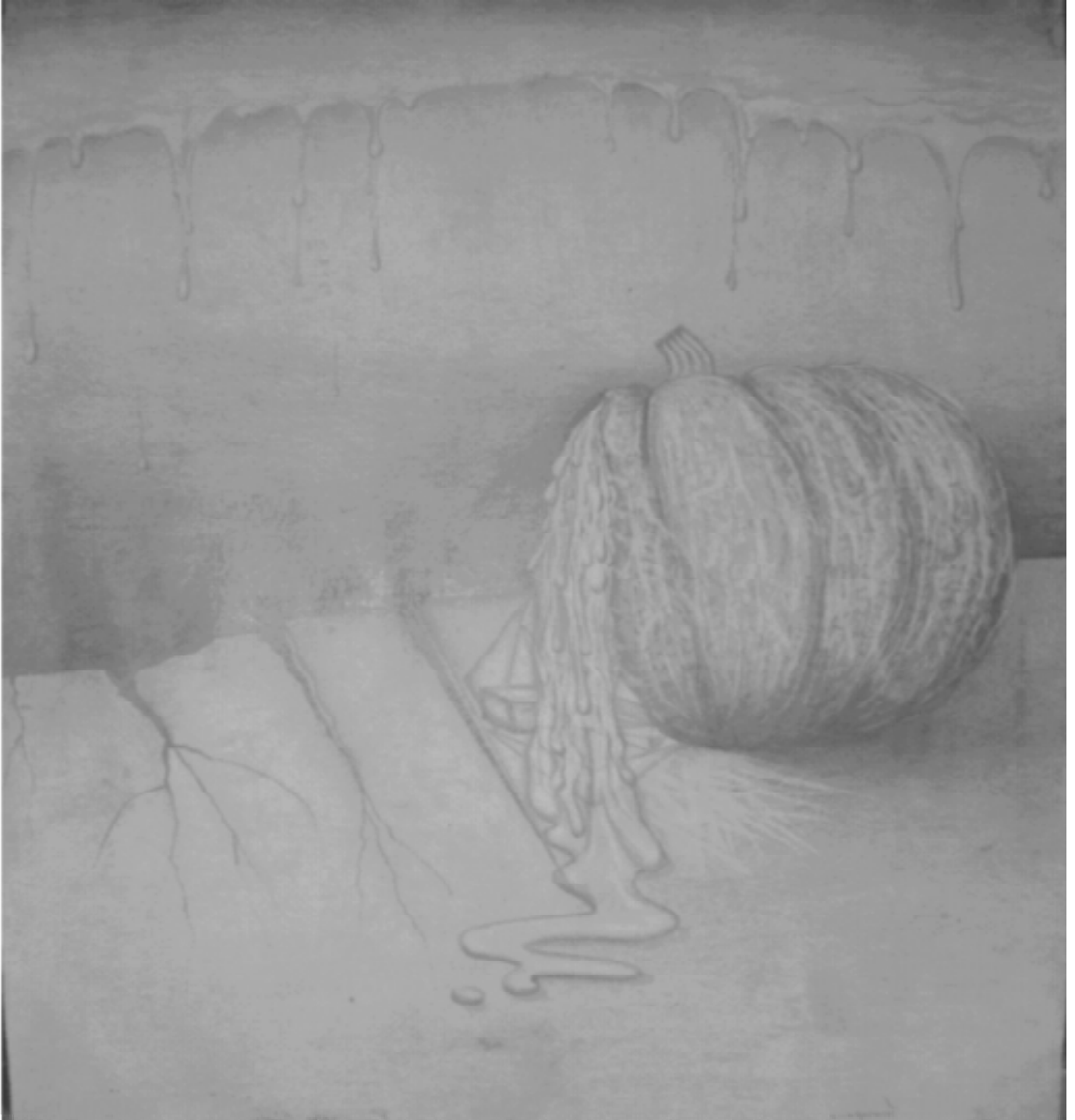


**LA INVESTIGACIÓN, RUTA QUE POSIBILITA  
LA PRODUCCIÓN DE LA HISTORIA A TRAVÉS DE  
LA APLICACIÓN DE MÉTODOS Y TÉCNICAS**

**PARTE I**

Ney Antonia Canto Vega\*



---

\* Etnohistoriadora, apoya en la organización del archivo de la Universidad Autónoma del Carmen.

Cabe aclarar, que nuestra intención no es presentar un manual de métodos y técnicas ni proporcionar recetas, simplemente se pretende exponer el trabajo cotidiano que se ha realizado dentro del marco de la investigación de la historia, pretendiendo rescatar, ampliar y difundir el conocimiento histórico.

Por lo tanto, este trabajo responde al quehacer de la ciencia histórica, *la investigación*, que con la aplicación de sus propios métodos y técnicas conjugándolos con los de otras disciplinas, permite alcanzar conocimientos apegados a la realidad.

Para el maestro Ramón Iglesias, la historia era científica en cuanto al método de investigación... Enseñaba que el nuevo quehacer histórico, el historicismo, se caracterizaba por procurar hallar un fresco contacto con la vida y que, por consiguiente, el historiador debería esforzarse por alcanzar la mente de los lectores no especialistas mediante la vitalización o humanización de la tarea histórica.<sup>1</sup>

Cada historiador adecua su propia investigación a los métodos y técnicas que respondan a sus necesidades, ya sea de reunir, reproducir y posteriormente producir información lo que le permitirá reconstruir los hechos pasados para posteriormente darlos a conocer al conjunto social.

Dentro de este contexto, el historiador desarrolla el pensamiento crítico y la conciencia histórica, a fin de contar con los elementos que puedan explicar la realidad histórica, todo ello avalado por las teorías, métodos de interpretación y técnicas adecuadas. Con esto, nos podemos introducir al plano del conocimiento y la discusión, en su conjunto, de los problemas esenciales de la investigación y la clara exposición de la historia.

Si consideramos que el o los métodos elegidos para el desarrollo de una investigación nos van a permitir interpretar los hechos, a la vez que los situamos en tiempo y espacio, los analizamos y los clasificamos, en la investigación, además de recrear diversas metodologías se deberán aplicar técnicas y usar herramientas adecuadas a las propias necesidades, cuestiones que en su conjunto propiciarán el análisis de la propia investigación.

Los conceptos fundamentales de la cultura de la investigación racionalidad, verdad y objetividad se encuentran en relación estrecha entre método y técnica, considerando a esta conexión como estructura del proceso estratégico de investigación científica.

De los métodos más socorridos en las investigaciones que tienen que ver con el devenir histórico de un pueblo, considerando lo importante que resulta realizar estudios interdisciplinarios con la aplicación de métodos propios, se cuenta con el método de análisis estructural de fuentes de información escrita, cuestión que conlleva la aplicación adecuada de procedimientos técnicos ordenados en sus partes

para lograr el fin último, que no es otra cosa que el conocimiento.

Por todo lo expuesto, nuestro objetivo queda inscrito en el tema de análisis de fuentes escritas como medio para conseguir los resultados deseados en una investigación.

### Las fuentes históricas

Se denomina fuente, porque de ella se extrae información que permite reconstruir el hecho histórico dependiendo de la época y sitio de estudio.

Permiten el análisis retrospectivo siempre y cuando se le apliquen enfoques de exposición de contenidos fundamentales los cuales se deberán de someter a lecturas críticas y explicativas que a la vez propicien diálogos fundados con argumentaciones precisas e información sólida que hará que el conocimiento trascienda con profundidad sustentada.

La riqueza cultural histórica de nuestro país nos permite contar con fuentes de diferente índole representantes del pasado del hombre, como las *históricas /etnohistóricas* escritas en el pasado por los propios sujetos de estudio y por otros autores, las *arqueológicas* que son restos "materiales" del pasado; y entre otras, las *etnológicas, lingüísticas y etnográficas*.

A la vez, con excepción de las arqueológicas, preponderantemente producidas en la época prehispánica, las fuentes las podemos dividir en *indígenas y españolas* (esto nos permite obtener interpretaciones indígenas y europeas, ampliando el panorama y la visión del investigador durante los períodos prehispánico y colonial), sin descontar las producidas durante los períodos posteriores a la conquista y dominación española, tales como la Independencia, Reforma, Revolución y pasado reciente.

Dentro de este contexto, las fuentes las podemos distinguir como *primarias y secundarias* principalmente, escritas las primeras por hombres que vivieron los hechos que relatan; y por otros que obtuvieron sobre todo de informantes, y trabajo de campo los datos requeridos para sus trabajos. Las segundas son propiamente estudios bibliográficos, basados en la recopilación de información de hechos pasados localizada en fuentes primarias.

El fraile Bernardino de Sahagún compuso sus obras a través de informantes indígenas, así, los datos proporcionados por estos, son fuentes primarias, y el texto redactado se convierte en fuente secundaria. Sin embargo, las obras de Sahagún son consideradas y se pueden usar como fuentes primarias de información, de acuerdo a las necesidades del investigador. Sahagún escribió por medio de otros sujetos que vivieron y conocieron los hechos, él sólo redacta, y al hacerlo plasma la realidad primaria de los hechos y de la vida indígena.

No podemos dejar de mencionar, que sobre todo en la época de la dominación española, en Europa se escribieron textos que se referían a la propia dominación, a la vida cotidiana y el medio ambiente de los naturales de América, pero quienes

<sup>1</sup> Tomado del prólogo de: *Cronistas e Historiadores de la Conquista de México*, de Ramón Iglesias, 1990

los escribieron no estuvieron nunca en algún sitio de las “nuevas tierras”; estos escritores son conocidos como de gabinete, cuya fuente de información la conseguían o les llegaba a través de viajeros informantes, noticias escuchadas, y hasta por la lectura de algún documento, informe o libro adecuado para sus fines. Por esto es necesario, sin menospreciar contenidos, recurrir a análisis críticos y objetivos, pero sobre todo, establecer métodos comparativos con otras fuentes cuando se esté ante un caso como el señalado o simplemente se tengan dudas al emitir juicios.

Las primeras fuentes de las que hablaremos son las prehispánicas, producidas en aquel período y que hoy conocemos como *libros pintados* o *códices*, representativos de la manera antigua de “escribir” la historia. Desafortunadamente, en las diferentes regiones culturales del territorio nacional en donde se produjeron fueron destruidos por considerarlos, en la época Colonial, como productos diabólicos. Muestra de ello fue la quema de un sin número de ejemplares en Maní, Yucatán, destrucción que fue ordenada por el entonces obispo fray Diego de Landa.

Los menos, mejor dicho, poquísimos de ellos subsisten en contados museos y bibliotecas del país, otros, permanecen en resguardo de los pueblos actuales que lo consideran herencia, y otros tantos, son propiedad de instituciones extranjeras. Aún así, se utilizan para reconstruir la historia.

Dichas fuentes han sido trabajadas no sólo para conocer una manifestación artística única, en cuanto a las formas y colores que contienen, si no porque nos muestran la propia visión indígena del momento vivido; y entre otros aspectos, podemos valorar las raíces tradicionales propias. Por la lectura de ellos conocemos aspectos, educativos, geográficos, de las jerarquías sociales, la estructura del poder, las clases gobernantes, el pago de tributos, etc.

Su importancia radica en que constituyen un resumen de los conocimientos adquiridos por los antiguos pueblos, como pueden ser: sus logros culturales; avances y práctica científica; creencias religiosas; descripción de la historia; nociones geográficas; sistema económico, ritos y ceremonias; genealogías, linajes y alianzas; tácticas de guerra; prácticas médicas; la elaboración de los calendarios basados en su propia cosmogonía; etc.

El estudio de dichas fuentes con fines de investigación requiere de bastos conocimientos especializados, los cuales son la base para realizar crítica y objetivamente los propios estudios que el historiador necesite.

Otras fuentes primarias indígenas, por ejemplo, son los testimonios que fueron redactados en náhuatl por jóvenes estudiantes indígenas del Colegio de Tlatelolco, quienes se basaron en los informes y narraciones de testigos de la Conquista, que no fueron otros que indígenas viejos. De estos informes y testimonios fray Bernardino de Sahagún saca a la luz su primera obra, posteriormente, el mismo fraile resumió la obra en castellano. De este modo, la *Historia general de las cosas de Nueva España* se ha convertido en la fuente

primaria por excelencia, en tanto los testimonios indígenas que sobre la conquista española nos ofrece.

Los testimonios indígenas también fueron utilizados por descendientes de los indígenas participantes en tiempos y espacios durante la Conquista. Ese fue el caso de Chimalpain, descendiente de los señores de Amecameca y Chalco, hoy estado de México, quien relata la conquista y los sucesos posteriores a ella, apoyado en datos obtenidos de antiguos testimonios indígenas. Otro más en esta línea, fue Ixtlixochitl, descendiente de los señores de Tezcoco. Para escribir su obra reunió documentos y “pinturas” indígenas, que fueron analizados por ancianos indígenas quienes resolvieron que dicho material era verdadero.

Esta clase de testimoniales, crónicas y relaciones han sido minuciosamente estudiados por el historiador Miguel León Portilla, quien la considera como “la visión de los vencidos”.

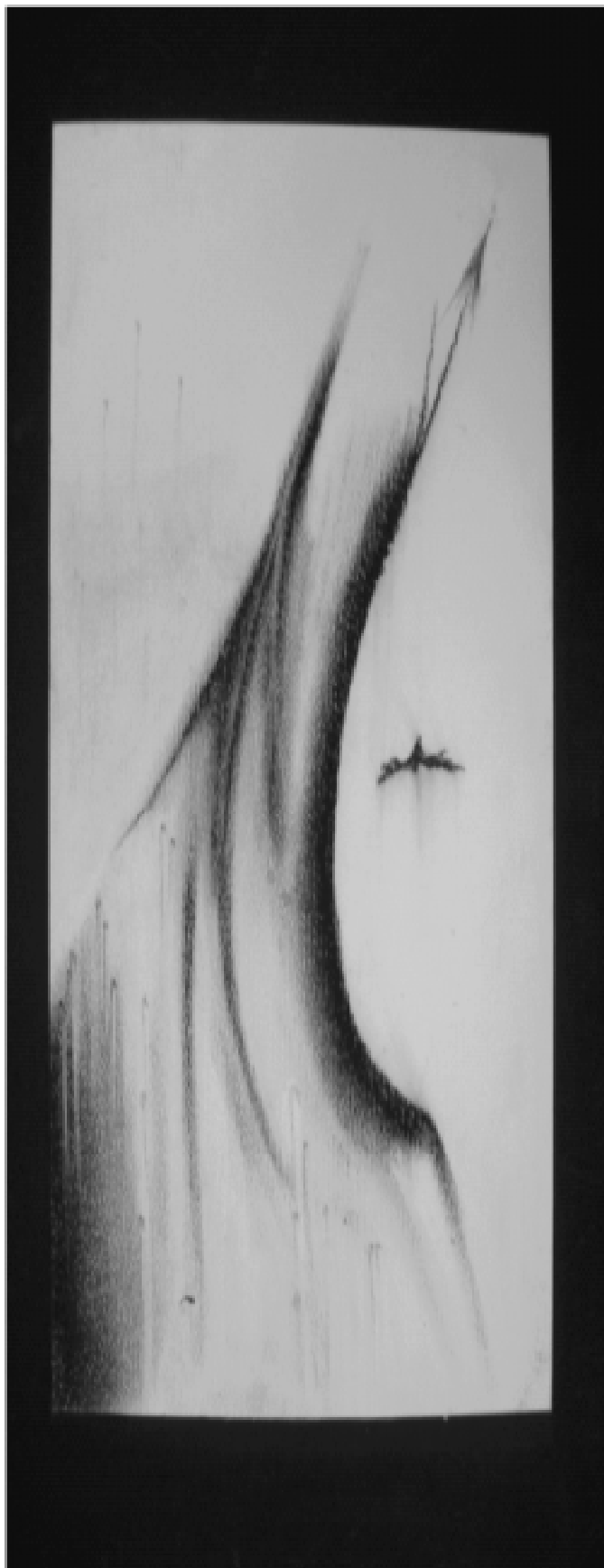
El tema es lo suficientemente extenso para tratarlo en pocas palabras en este espacio, por lo que recomiendo a los interesados en abundar más sobre ello, consultar principalmente las obras del historiador mencionado.

Las fuentes consideradas como españolas, son las escritas en la etapa colonial, las cuales versan sobre las expediciones marítimas de descubrimiento; la conquista y colonización de los nuevos territorios y los naturales de ellos; describen las costumbres religiosas, económicas y sociales de aquellos; hablan de las diferentes regiones geográficas junto con la fauna y vegetación que las rodea; etc. Dichos relatos fueron escritos por misioneros; por conquistadores, considerando desde los oficiales hasta los soldados y por diferentes investigadores, por ejemplo: Fray Bernardino de Sahagún, Hernán Cortés, y entre otros, Bernal Díaz del Castillo.

Al igual que las dos ocasiones anteriores, el tema puede ser tratado ampliamente, pero quizá en otras circunstancias académicas.

#### Bibliografía

León Portilla, Miguel. *La filosofía náhuatl estudiada en sus fuentes*, México, UNAM 1956. *Visión de los vencidos*, Introducción y Edición: Miguel León-Portilla, Colec. Crónicas de América, Madrid, España, Dastin S.L., 2003.  
Sahagún, Bernardino fray de. *Historia general de las cosas de Nueva España*, Versión: Ángel Ma. Garibay K.: del náhuatl al castellano. México, Porrúa, 1956.  
Díaz del Castillo, Bernal. *Historia de la conquista de la Nueva España*, México, Porrúa, 1968.



## PANEL DE CONSUMIDORES

### Investigación aplicada a fortalecer estrategias empresariales

Marín Campos María Teresa\*  
Abraham Trujillo Camacho

#### Resumen

El presente artículo aborda el tema de la utilización de herramientas de investigación, en específico el panel de consumidores, y su aplicación a casos prácticos, que nos permiten obtener datos de alta utilidad para las empresas.

Tiene también el objetivo de fomentar la cultura de inversión, por parte de los empresarios, en este tipo de estudios, cuyos frutos son altamente redituables, ya que les permiten tomar decisiones sobre la base de conocimientos concretos y objetivos.

Esta investigación se realizó durante la IV Feria de Productos de Mercadotecnia de la Universidad Autónoma del Carmen, y está enfocado a conocer las preferencias del público en cuanto al consumo de leche entera ultrapasteurizada, en base a las características organolépticas del producto.

Para tal efecto se utilizaron 4 marcas diferentes de leches enteras y 1 de leche ligera (ligth), bajo la técnica de panel ciego. La población participante fue de estudiantes universitarios en un 97%, por lo que el estudio está totalmente sesgado hacia este tipo de población, como posibles consumidores.

Los resultados de todas las características analizadas mostraron la tendencia hacia la misma marca en todas ellas, siendo una sola la que ocupó el primer lugar en todas las características. En lo que se refiere a la leche ligera, comparada con las marcas de leche entera, en algunos casos si existe diferencia significativa en cuanto a la apreciación de sus características.

#### Marco teórico referencial

La investigación de mercado es una parte de la mercadotecnia que consiste en la obtención y análisis de datos con el fin de transformarlos en información que resulte de utilidad para la resolución de problemas.

De tal manera que la función de la investigación de mercados es aportar información recolectada y analizada en forma sistemática y objetiva que permita reducir la incertidumbre en cuanto a la elección de alguna de las alternativas tendientes a la resolución del problema.

La investigación de mercado brinda información que permite:

- Detectar necesidades insatisfechas de los consumidores
- Evaluar la satisfacción de los consumidores
- Detectar los segmentos de mercado
- Seleccionar un nombre de marca
- Establecer la imagen y el posicionamiento de marcas
- Determinar la percepción de la calidad
- Seleccionar canales de distribución

\* Docentes de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen.

Dentro de esta investigación, existen diversas técnicas para obtener la información necesaria, una de ellas es la conocida como **Panel de Consumidores**.

La técnica de panel permite conocer la opinión de los compradores y usuarios de un producto, bien sea a través de un periodo de tiempo o en un momento determinado.

Es un término anglosajón que indica la recopilación de *información* regular en un determinado *grupo* de personas o puntos de *venta*, sobre aquellos sectores y *productos* que se deseen analizar y que, a su vez, son representativos, como unidad muestral, de un *universo*.

El panel existe hoy en varios sectores de actividad y se utiliza en la mayor parte de los países desarrollados. Se pueden realizar estudios, entre otros, de los siguientes aspectos: horas de permanencia frente al televisor, aceptación de un determinado *producto*, rotación de stocks, gustos, tendencias, lugares de compra, opinión de las características de un producto, etc.

Existen diversos tipos de panel:

- El panel de consumidores.
- El panel de distribuidores.
- El panel de profesionales.

El panel de consumidores

El panel de consumidores tiene, generalmente, como objetivo el seguimiento de los comportamientos de compra de una muestra permanente de consumidores. En el panel de consumidores la unidad o elemento muestral es el hogar, *familia* o individuo. Es decir, se pueden hacer preguntas sobre el consumo familiar o sobre el consumo de un individuo.

La misma técnica se utiliza para recoger información sobre otros tipos de comportamiento (*lectura de prensa*, audiencia de *radio* o *televisión*, etc.) y hasta incluso, sobre la evolución de las opiniones e intenciones de los consumidores.

Existen *empresas* especializadas en realizar *encuestas* a consumidores de una forma periódica (panel) sobre diferentes familias de productos.

Las *herramientas* para recoger los datos pueden ser: cuestionarios, libretas o diarios de gastos, lector de códigos de barras. Los datos que más se solicitan a los panelistas son: *marca* de los productos consumidos, precios, tipos de envases, número de unidades adquiridas, promociones existentes, lugar, fecha, hora de la compra, etc.

La información que se obtiene con todos estos datos sirve para calcular el porcentaje de hogares compradores de un producto, la cantidad comprada por hogar, el gasto por hogar, *precio* medio pagado por los consumidores, *volumen* y cuotas de *mercado*, participación de las *marcas*, *distribución* del consumo por zonas geográficas y canales de *ventas*, perfil del *consumidor* de cada producto. Existen también *análisis* más complejos, como distinguir entre usuarios fuertes, medios y débiles; nuevos compradores y repetidores; intercambio de marcas; segmentos de mercado; previsiones de ventas; relaciones causa-efecto

### Beneficios

Los paneles permiten analizar la evolución a lo largo del tiempo de los comportamientos de un mismo grupo de personas consideradas como consumidores individuales o como decisores de compra de un hogar. Esta técnica de investiga-

ción permite dar respuesta a preguntas tales como:

- ¿Hacia qué marca «emigraron» los consumidores que abandonaron la mía?
- ¿De qué marca «inmigraron» los nuevos consumidores que ganó la mía?
- ¿Cuántos son y quiénes son esos «migrantes»?
- ¿Qué marcas compiten directamente entre sí?
- ¿Cuán «fieles» son los consumidores de cada marca?
- ¿Cuán proclive es mi marca a ganar y/o perder consumidores?
- ¿Cómo reaccionan los consumidores a una acción puntual de marketing?

Esta información constituye una herramienta valiosa para diseñar estrategias competitivas de defensa (¿de qué competidores debo cuidarme?) y de ataque (¿a qué competidores debo y puedo atacar?) y suele ser un excelente complemento de la Auditoría de Producto: mientras esta última da respuesta a las preguntas «¿qué?», «¿cuánto?» y «¿dónde?», el panel contesta a «¿cuántos?» y «¿quiénes?».

El trabajar con una muestra fija o semi-permanente de casos permite asegurar que las variaciones que se observen entre dos momentos diferentes se deben efectivamente a que el público cambió su comportamiento y no a que se cambiaron las personas encuestadas.

### Tipos de paneles de consumidores

En función de la unidad muestral

- Según la ocupación o profesión (paneles de médicos, amas de casa...)
- Según la edad (baby panel, de niños, de adolescentes, de jubilados...)
- Por el tipo de producto o servicio (de bienes duraderos y electrodomésticos.)

En función del sistema de recogida de datos

- Sistema postal o correo
- Sistema de visita personal (HOME AUDIT)
- Sistema de visita personal con aparato electrónico
- Sistema electrónico de lápiz óptico
- Sistema electrónico de código de barras
- Sistema mecánico (SET-METER)

### Aplicación práctica

El objetivo de este panel fue comparar las características organolépticas del producto y verificar la posición que la marca *Lala* tiene dentro de la población estudiantil, como complemento al estudio de desarrollo del perfil del consumidor de este producto. De tal manera que la información fue obtenida en forma personalizada.

### Definición de muestra

Para el caso que nos ocupa, la unidad muestral fue el individuo. El producto leche entera y se realizó bajo la técnica de panel ciego, en el que las personas participantes accedían a probar diferentes tipos de leche sin conocer la marca. La muestra obtenida está sesgada debido a que sólo se consideró la población estudiantil universitaria. En este panel participaron 96 personas, con las siguientes características.

Género  
Femenino 67  
Masculino 29

Ocupación  
Estudiantes 93  
Trabajadores 3

| Edad | Frecuencia |
|------|------------|
| 18   | 4          |
| 19   | 6          |
| 20   | 27         |
| 21   | 21         |
| 22   | 20         |
| 23   | 11         |
| 24   | 2          |
| 25   | 4          |
| 49   | 1          |

**Metodología**

Se incluyeron cuatro marcas de leche entera y una de leche ligera. Las marcas fueron: *Lala*, *Alpura*, *Nutrilache* y *San Marcos* como leches enteras y *Svelty* en la categoría de leche ligera.

Para la aplicación del panel se montó un stand dentro de la IV Exposición de Productos de Mercadotecnia, el día 8 de junio de 2005.

En este caso en particular, no se realizó ninguna segmentación de mercado, debido a que era a los visitantes a dicha exposición a quienes se les invitaba a participar en el panel.

Para recopilar la información se diseñó el formato incluido en la siguiente página.

La técnica que se utilizó fue la de “test ciego”, que se distingue por ser un panel de corto plazo. Sirve para obtener información sobre la aceptación de un producto, que se presenta a la persona que colabora, sin marca y sin ninguna identificación.

A la muestra de panelistas se les cede el producto para que lo pruebe o lo use, según sea el caso, y posteriormente se le somete a un cuestionario sobre el mismo.

Esta técnica es utilizada en productos de gran consumo, como es el caso que se presenta, durante el desarrollo de la mencionada exposición se les pedía su colaboración a los visitantes. Una vez que las personas accedían a participar se les preguntaba su edad y su actividad; la respuesta a la pregunta del género se respondía con la simple observación.

Se les ofrecía leche fría en cinco vasos, previamente marcados con el número que correspondía a la leche que en él se servía.

Se pedía a los participantes que calificaran cada una de las características organolépticas del producto, en una escala de uno a tres, aplicando el número uno a la que les pareciera más atractiva.

Se inició preguntando acerca del color. Las respuestas de la calificación se anotaban en el formato diseñado.

Posteriormente se preguntaba acerca del olor; para proseguir con la degustación del producto y calificar el sabor y la consistencia.

El orden en que se fueron realizando las preguntas obedecen a la cronología que tradicionalmente se sigue al consumir un alimento; y siempre calificando solo una característica a la vez.

**Formato para levantamiento de datos.**

| Marca de Leche    | Color | Olor | Sabor | Consistencia |
|-------------------|-------|------|-------|--------------|
| <i>Lala</i>       |       |      |       |              |
| <i>Alpura</i>     |       |      |       |              |
| <i>Nutrilache</i> |       |      |       |              |
| <i>Svelty</i>     |       |      |       |              |
| <i>San Marcos</i> |       |      |       |              |

**Datos del catador**

Sexo: Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ años  
 Actividad: Estudia \_\_\_\_\_ Trabaja \_\_\_\_\_ Amade casa \_\_\_\_\_

**Escala de calificación del producto:**

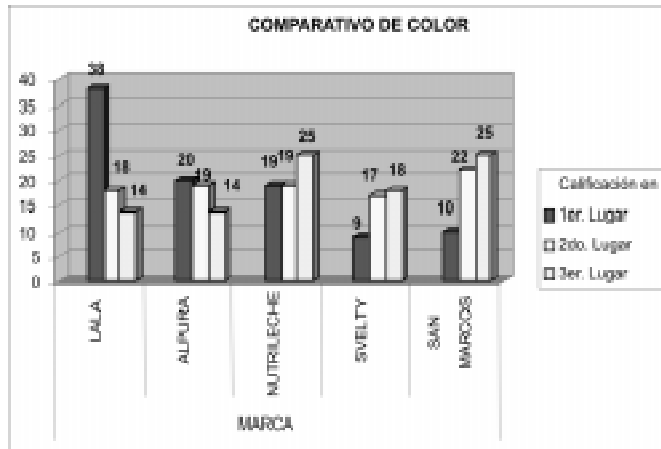
- 1.- Muy agradable
- 2.- Agradable
- 3.- Ni agradable no desagradable (indiferente)
- 4.- Desagradable
- 5.- Muy desagradable

**Resultados**

Los resultados obtenidos en cada una de las características fueron los siguientes:

**Color**

| Calificación | Marca       |               |                   |               |                   |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
|              | <i>Lala</i> | <i>Alpura</i> | <i>Nutrilache</i> | <i>Svelty</i> | <i>San Marcos</i> |
| FRECUENCIAS  |             |               |                   |               |                   |
| 1er. Lugar   | 38          | 20            | 19                | 9             | 10                |
| 2do. Lugar   | 18          | 19            | 19                | 17            | 22                |
| 3er. Lugar   | 14          | 14            | 25                | 18            | 25                |

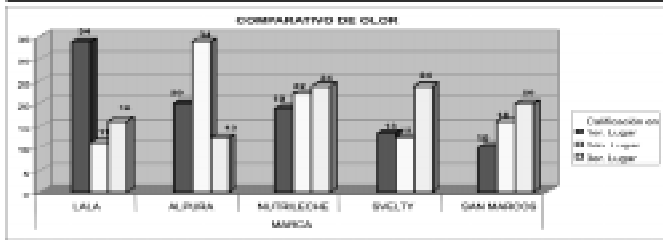


De acuerdo a los resultados del panel, la marca de leche entera con un color considerado más atractivo para el tipo de producto que se trata, es la *Lala*.

En esta característica las demás marcas no presentan una fuerte competencia, ya que la marca que obtuvo el segundo lugar en la apreciación de color es la *Alpura*, y el puntaje corresponde a 20, 18 puntos por debajo de lo obtenido por la marca *Lala*.

Olor

| Calificación en | Marca |        |             |        |            |
|-----------------|-------|--------|-------------|--------|------------|
|                 | Lala  | Alpura | Nutricleche | Svelty | San Marcos |
| 1er. Lugar      | 34    | 20     | 19          | 13     | 10         |
| 2do. Lugar      | 11    | 34     | 22          | 12     | 18         |
| 3er. Lugar      | 16    | 12     | 24          | 24     | 20         |

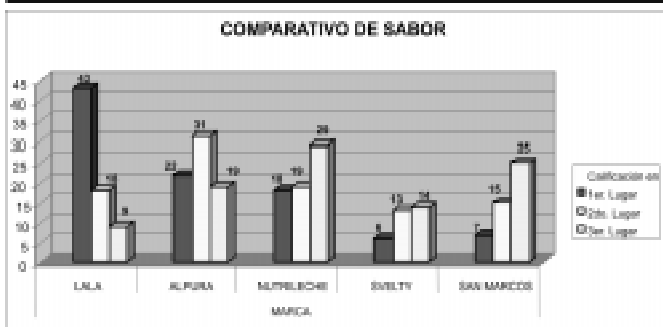


En la característica de olor, la leche marca *Lala* volvió a obtener el primer lugar en cuanto al olor más agradable de acuerdo al tipo de producto.

La calificación de este elemento muestra una situación parecida a la que se obtuvo en color, ya que la leche que está posicionada en segundo lugar es la de marca *Alpura*, pero no representa una amenaza próxima para *Lala*, pues existen 14 puntos de diferencia.

Sabor

| Calificación en | Marca |        |             |        |            |
|-----------------|-------|--------|-------------|--------|------------|
|                 | Lala  | Alpura | Nutricleche | Svelty | San Marcos |
| 1er. Lugar      | 43    | 22     | 18          | 6      | 7          |
| 2do. Lugar      | 18    | 31     | 19          | 13     | 15         |
| 3er. Lugar      | 9     | 19     | 29          | 14     | 25         |



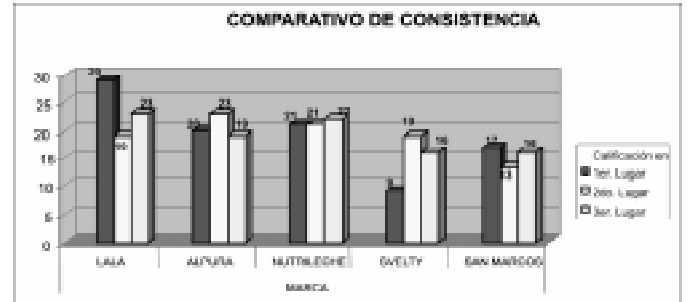
En la característica de sabor, también se observó que la leche de marca *Lala* está por encima de las otras marcas que también se sometieron a juicio. La leche de marca *Alpura* es quien le sigue en preferencia, con una diferencia de 21 puntos. Entre la leche *Alpura* y la *Nutricleche* no existe diferencia significativa. En la marca de leche entera *San Marcos* y la ligera *Svelty*, si se observa una diferencia grande en la apreciación del sabor.

Consistencia

| Calificación en | Marca |        |             |        |            |
|-----------------|-------|--------|-------------|--------|------------|
|                 | Lala  | Alpura | Nutricleche | Svelty | San Marcos |
| 1er. Lugar      | 29    | 20     | 21          | 9      | 17         |
| 2do. Lugar      | 19    | 23     | 21          | 19     | 13         |
| 3er. Lugar      | 23    | 19     | 22          | 16     | 16         |

Como se observa en la siguiente gráfica, la característica de consistencia, la leche de marca *Lala* vuelve a obtener el primer lugar.

Es en esta característica en la que si se observa diferencia significativa entre el puntaje obtenido por las leches enteras y la leche ligera; es decir, los panelistas notaron claramente la diferencia entre las distintas leches.



Conclusiones

Analizados los resultados observamos que la población participante califica con mejores características organolépticas a la leche entera marca *Lala*, lo que es primordial al decidir sobre la compra de este tipo de alimento.

En las cuatro características calificadas, las demás marcas muestran aceptación similar entre las marcas *Alpura* y *Nutricleche*, y a su vez, entre las marcas *Svelty* y *San Marcos*. Cabe destacar que la leche marca *Svelty*, calificada dentro de la categoría de leches ligeras, no mostró cambios significativos en la aceptación, salvo en la característica de consistencia, que obviamente está justificada por el tipo de leche que se trata.

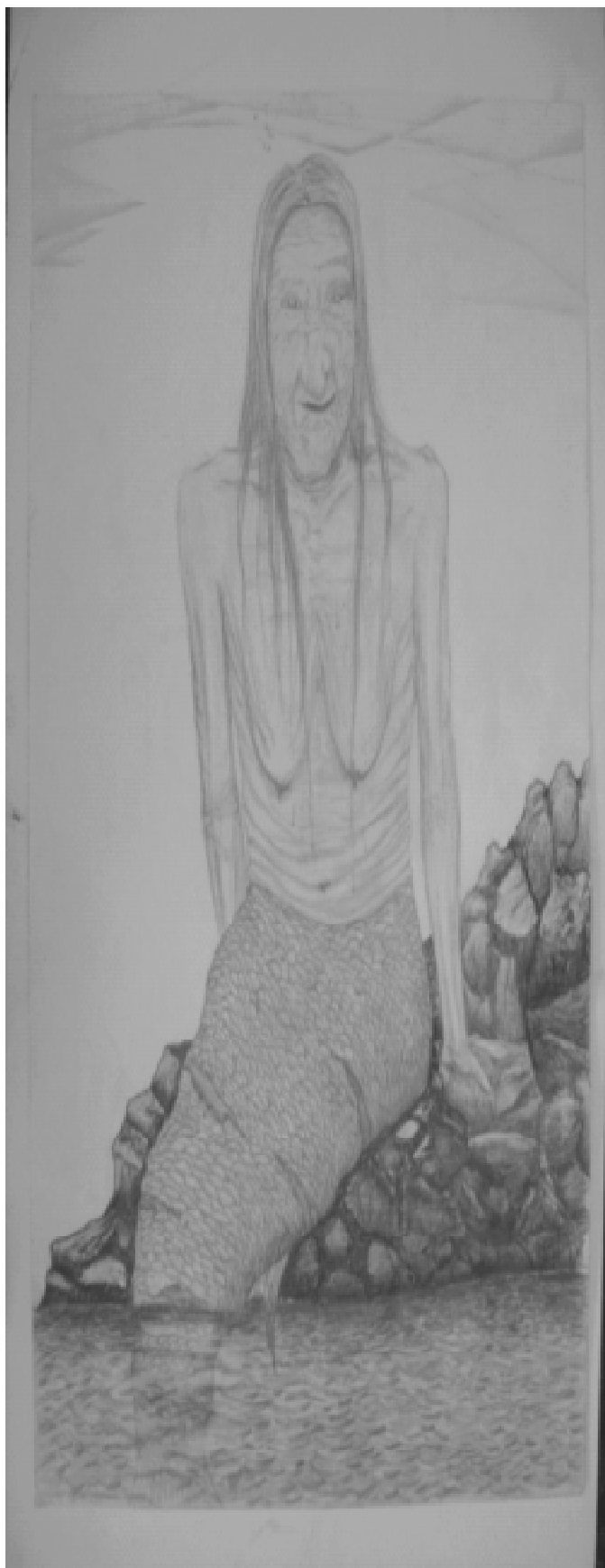
Es importante mencionar que los resultados de este panel aplican solamente para las preferencias de consumo de leche, basadas en las características organolépticas del producto, para el tipo de población que se aplicó (estudiantes universitarios en este caso), ya que el estudio muestra un sesgo importante en cuanto a la población que participó, debido sobretodo al lugar y tipo de foro en el que se desarrolló este panel.

Los resultados indican las preferencias del tipo de consumidor mencionado; sin embargo, no se relacionan ni se analizaron los aportes nutricionales de cada una de ellas, así como disponibilidad en la plaza y precio. Debe de considerarse que este es un estudio de tipo exploratorio, que sienta las bases para realizar investigaciones más especializadas en cuanto a los datos a obtener, así como al tipo de población que debe de incluir; y que puede servir de apoyo y guía para la realización de estudios similares.

Nuestro agradecimiento especial a Nayeli del C. Abreu Damián y Maetzy B. Flores Hernández por su gran apoyo en la realización del trabajo de campo.

Bibliografía

Black, K. ((2005): *Estadística en los negocios. Para la toma de decisiones*. C.E.C.S.A. 1ª. Ed. México.  
 Davis, F.C (1990): *Diagnóstico en mercadotecnia*. Addison-Wesley Iberoamericana. México.  
 Donal R.L. (1998): *Investigación y análisis de mercados*. C.E.C.S.A. 1ª. Ed. México.  
 Ferré Treznano, J.M. (1997): *Investigación de mercados estratégica*. Ed. Gestión 2000. España.  
 Loque, M.T.(coordinador) (2000): *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Ed. Pirámide. España.  
 Ortega, M.E. (1998): *Manual de investigación comercial*. Ed. Pirámide. España.  
 Pujol, B.B. (coordinador), (2002): *Dirección de Marketing y ventas*. Cultural de ediciones, S.A. España.



## ASTROMETRÍA, MIDIENDO EL CIELO CON UNA REGLA

Fernando Solís González\*

### Introducción

El ser humano ha de dedicarse a numerosas actividades en su vida, ya sea para poder vivir, para disfrutar o bien para alimentar su espíritu. Obviamente no podemos ni siquiera saborear un poquito de absolutamente todas las ofertas que la vida nos propone, pero sí de algunas de ellas. Entre todas las maravillas de las que podemos gozar, una es el mundo relacionado con aquello que está más allá, arriba, en el Universo. El objetivo general de este trabajo es mostrar a las personas el desconocido y apasionante, para algunos, mundo de la astronomía; así como ofrecer a aquellos que tuvieran interés por ella, las vías para convertirse en aficionado.

El siguiente proyecto se basa en la astrometría; que es la ciencia que estudia la posición y los movimientos de los cuerpos celestes, en un momento determinado y con la mayor precisión posible, con el fin de establecer sus coordenadas celestes y sus variaciones en el tiempo, para eso planteamos el uso y construcción de diferentes instrumentos astronómicos, no ópticos, desarrollando métodos de cálculo de coordenadas, acimut, tiempos, etc.

Los instrumentos científicos permiten conocer mejor los métodos y las prácticas experimentales que dan lugar a la elaboración del conocimiento científico.

También pueden diferenciarse diversos tipos de instrumentos en función de los públicos a los que van dirigidos. Estos públicos pueden ser otros científicos, de una misma disciplina o de otras, o grupos externos a la comunidad científica, los cuales incluyen desde los estudiantes de diversos cursos científicos hasta todos los posibles destinatarios de las obras de divulgación científica o los industriales interesados en las aplicaciones tecnológicas. Todo ello permite diferenciar entre instrumentos destinados a la investigación, a la docencia o a los usos industriales. Los nombres de los instrumentos contienen mucha información sobre las prácticas experimentales asociadas con ellos. Permiten también conocer algunas características de la terminología científica.



### Historia

La astrometría clásica nace con la recopilación de los catálogos estelares. Las antiguas observaciones astronómicas fueron exclusivamente de carácter astrométrico, que sirvieron para obtener, del estudio del movimiento de los astros, los prime-



\* Estudiante de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.



ros y burdos calendarios y los criterios de subdivisión del tiempo.

Los instrumentos utilizados en la antigüedad para la determinación de las posiciones estelares, eran el astrolabio, la esfera armilar, el cuadrante, etc. Un astrónomo del renacimiento que dedicó casi toda su vida a la astrometría fue Tycho Brahe (1546-1601), quien construyó instrumentos muy precisos y de grandes dimensiones, carentes de la parte óptica, ya que él vivió antes de la invención del lente.

Los instrumentos astronómicos del pasado informan mucho más directamente que la mayor parte de los instrumentos actuales acerca de los supuestos teóricos que están implicados en su concepción, diseño y uso. Se trata, como señalan algunos autores, de teoremas transformados en latón, vidrio o madera. Sus diseños y sus materiales dejan ver rápidamente las leyes físicas sobre las que se basa su funcionamiento. Este hecho abre una vía para reintegrar estos viejos objetos en la enseñanza actual de las ciencias y mostrar con ellos conceptos y aspectos de la investigación científica, los métodos y las prácticas experimentales ocultos en los equipos e instrumentos más modernos.

Así mismo surge la necesidad de mencionar sobre la trascendencia que tuvo "la revolución astronómica europea" protagonizada por Galileo, Kepler, Copérnico y Newton a lo largo de los siglos XV y XVI.

Casi todas las civilizaciones primitivas estudiaron los movimientos de los objetos celestes y aplicaron sus conocimientos a los calendarios, el comercio marítimo y la vida cotidiana en un primer intento para comprender las fuerzas de la naturaleza y lograr controlarlas en beneficio de toda la humanidad.

Entre las aplicaciones de la astrometría está la predicción de diferentes eventos astronómicos como: alineaciones, conjunciones, eclipses, también la astrometría es muy útil para la corrección de calendarios.



La astrometría, también llamada astronomía de posición, se diferencia netamente de otra especialización astronómica, la astrofísica, ya que mientras la primera se ocupa de la posición de los cuerpos celestes, la segunda estudia la naturaleza física de los mismos.

### Desarrollo

Los instrumentos científicos, como los instrumentos astronómicos son concebidos como herramientas de trabajo que pierden todo su valor en el momento en que dejan de ser útiles para los fines con que fueron originalmente diseñadas. Un instrumento antiguo es, desde este punto de vista, un objeto obsoleto que simplemente hay que retirar o deshacerse de él. Cambiar esta situación al plantearse la necesidad de integrar el patrimonio científico como parte del patrimonio histórico de una institución o incluso de una nación. Además de su valor histórico y patrimonial, los instrumentos

científicos antiguos han mostrado tener una capacidad divulgativa mucho mayor de la que hasta ahora se había supuesto. Así como los usos didácticos que estos objetos pueden tener en el contexto de la enseñanza de las ciencias.

La interrelación entre observación y modelo es el núcleo sustancial de la astronomía y establece los dos niveles fundamentales sobre los que se desarrolla dicha actividad científica. Las observaciones y experimentos, el nivel básico (empírico), conducen a la descripción de los sucesos y fenómenos, lo cual permite dar forma científica a los fenómenos que han de ser explicados. Los modelos (nivel teórico) son estructuras hipotéticas de la realidad, inaccesibles a la experiencia directa, que proporcionan una explicación satisfactoria de cómo funcionan las cosas. Por tanto, desde el punto de vista de la didáctica de las ciencias, la observación-modelo es considerada como una de las herramientas más importantes de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, el trabajo que se presenta pretende aportar un nuevo enfoque a la innovación de la enseñanza/aprendizaje, basándonos en herramientas útiles para la comprensión de algunos fenómenos astronómicos y conceptos comúnmente usados en la astronomía como paralaje, también leyes como las de Kepler, Newton, etc.

### Objetivos conceptuales

- Fomentar la curiosidad y el deseo de profundizar en los conocimientos referentes a los fenómenos astronómicos.
- Relacionar la palabra universo con todo lo que tiene a su alrededor.
- Situarse a nuestro planeta tierra, al sol y la luna en el universo.
- Relacionar la astronomía con una ciencia que estudia la posición y el movimiento de los objetos celestes.
- Relacionar una serie de personajes involucrados en la astronomía y comprender sus legados.

### Instrumentos a presentar:



- Esfera armilar
- Esfera armilar sistema copernicano
- Alcora o globo terrestre
- Esfera terrestre
- Aliud ó compás
- Sextante
- Cuadrante clásico
- Astrolabio
- Nocturlabio
- Gnomon ó reloj de sol
- Ampolletas o relojes de arena
- Regla paraláctica
- Ballestilla



## Cartas astrales

La astrometría moderna se sirve de refinados instrumentos que combinados con relojes siderales sirven para determinar con gran precisión el paso de una estrella por el meridiano y, por tanto, sus coordenadas. Las mediciones, repetidas en el tiempo, establecen las variaciones atribuibles a los movimientos de la Tierra, la precesión, así como también al movimiento propio de las estrellas.



## Metodología

El objetivo general de este trabajo no solo consiste en la construcción y presentación de instrumentos que sirven para la medición astronómica, si no también para la enseñanza y comprensión de las principales aplicaciones utilitarias de la astronomía.



Para conseguir los objetivos propuestos, desarrollamos diferentes materiales de apoyo, seleccionando objetos especialmente ilustrativos, tanto científicos, como tecnológicos, uno para cada tipo de objetivo; animaciones, simulaciones, modelos de instrumentos, construcción de instrumentos, etc. Para hacer comprensibles algunos fenómenos que tienen más relación con nuestra vida que lo que muchos se imaginan.

Se trata sin duda de un objetivo estimulante desde muchos aspectos. Además de las ventajas didácticas que acabamos de señalar, los instrumentos astronómicos antiguos tienen un atractivo indudable que puede ser de gran utilidad para motivar al público en general.



Los instrumentos de medición astronómica antiguos, solo se consideran valiosos por el tiempo y el uso que se les dio en el pasado, y ya no se han hecho reproducciones de estos.

Actualmente estos instrumentos carecen de manuales, que expliquen como hacer cálculos con ayuda de estos instrumentos, también carecen de planos, con los cuales se pueden reconstruir.

Parte de nuestro trabajo desarrollado fue, el de hacer los manuales y planos para poder hacer los instrumentos.

Los instrumentos científicos deben ser construidos con materiales adecuados y comercializados y distribuidos convenientemente para que lleguen a manos de sus destinatarios. La labor de los constructores y distribuidores de instrumentos resulta crucial para comprender las características de estas piezas, así como su funcionalidad.

Los fabricantes de estos instrumentos eran artesanos, científicos y artistas. En la mayoría de los ejemplares que han sobrevivido hasta hoy se nota un esfuerzo por hacer los instrumentos no sólo útiles, sino hermosos. Hoy en día los

han sustituido instrumentos mucho más precisos y fáciles de usar, pero éstos no son ni remotamente tan vistosos como sus antepasados del renacimiento. Con este proyecto queremos hacer una muestra de estas joyas de la ciencia y el arte.

## Conclusión

Los temas astronómicos pueden ser tratados desde muy diversos puntos de vista. Una misma cuestión es enfocada de diferentes maneras por diferentes personas, según sus gustos e intereses, lo que se ha logrado con este proyecto es adentrar a mas personas a la ciencia, explotando todas sus habilidades, también que al mostrar de forma física estos instrumentos les atrae mas la atención y muestran interés por el tema, aparte de que el enfoque de este proyecto no solo van dirigido a astrónomos aficionados, si no también a personas que carezcan de conocimientos acerca de la astronomía.

Sólo investigando la utilidad real de estos instrumentos podemos garantizar su conservación en condiciones adecuadas. Pero estas ventajas no deben ocultar la dificultad de la tarea. Interpretar un instrumento antiguo o las prácticas experimentales asociadas a él, en el pasado e integrarlo con rigor en el contexto de la enseñanza actual es todo un reto, que solo podrá alcanzarse a través de proyectos de investigación histórica y didáctica en el que por fuerza deberán colaborar personas con formación muy diferente.

El aporte a este proyecto se basa en la reconstrucción de instrumentos astronómicos antiguos de medición astronómica, sin el uso de lentes, desarrollando métodos de cálculo de coordenadas, acimut, tiempos, etcétera. Fabricados de materiales como madera, herrajes, comúnmente utilizados en la carpintería.

## Referencia bibliográfica

AUPI, Vicente.

*Atlas del firmamento, de la osa mayor a las nubes de Magallanes*. Primera edición.

Geo planeta España 1998. P.C. 42, 43.



<http://www.hps.cam.ac.uk/starry/tychobooks.html>

COLLETTE, J.P. (1985). *Historia de las Matemáticas*. 1ª edición, Madrid, Siglo XXI de España Editores, S.A.

[www.artehistoria.com](http://www.artehistoria.com)

<http://web.upaep.mx/Investigaciones/SADOTAR/Index.htm>

# EXPERIMENTACIÓN NUMÉRICA CON REACTORES IDEALES DE MEZCLA COMPLETA CONECTADOS EN SERIE

Agenor Antonio Díaz Guerra  
José del Carmen Zavala Loría  
Asteria Narváez García\*



## Resumen

La presente propuesta es un trabajo de experimentación numérica con reactores químicos ideales tipo tanque de mezcla completa (CSTR) conectados en serie. Se ha desarrollado el modelo matemático de una serie de  $n$  reactores tipo tanque agitado, ha resuelto el modelo obtenido y los resultados han sido comparados con los obtenidos utilizando un reactor tipo flujo pistón (PFR). Palabras clave: experimentación numérica, reactor químico, modelo, simulación.

## Introducción

La cinética química y el diseño de reactores son fundamentales para la producción de casi todas las sustancias químicas industriales. La selección de un sistema de reacción que opere de la forma más segura y eficiente posible puede ser la clave del éxito o fracaso económico de una planta química.

Para el diseño de un reactor o reactores hay que tener en cuenta numerosos factores como: el tipo de reacción, la escala de producción, el costo de los aparatos y el de su funcionamiento, la seguridad, la estabilidad y flexibilidad de operación, la duración prevista de los aparatos, el tiempo supuesto de la fabricación de los productos y la convertibilidad del equipo para diferentes condiciones de operación o para nuevos procesos. Por lo tanto, dada la amplia variedad de sistemas posibles y de muchos factores a considerar, no es de esperar una fórmula directa que de la instalación óptima. Para la selección del diseño más adecuado es necesaria la experiencia, el criterio técnico y un conocimiento profundo de las características de los diferentes distintos sistemas de reactores. De acuerdo al tipo de flujo los reactores se clasifican en: reactores por lotes (o de flujo discontinuo) y reactores de flujo continuo.

Siendo la segunda clasificación la que nos interesa para los fines de este problema. Ya que dentro de ella se encuentran los tipos de reactores a tratar (CSTR y PFR, por sus siglas en inglés).

El reactor de tanque con agitación continua (CSTR) es de uso muy común en procesos industriales. Normalmente se opera en estado estacionario y de modo que este muy bien mezclado. Como resultado de esto, el CSTR generalmente se modela sin variaciones espaciales en la concentración ( $C$ ), la temperatura ( $T$ ) o velocidad de reacción en todos los

\* Agenor Antonio Díaz Guerra, alumno de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Carmen.

José del Carmen Zavala Loría, profesor integrante del Cuerpo Académico de Ingeniería Química Aplicada.

Asteria Narváez García, docente integrante del Cuerpo Académico de Ingeniería Química Aplicada.

puntos del recipiente. Puesto que la  $T$  y la  $C_i$  son idénticas en el interior del reactor, son también las mismas en el punto de salida. Así pues, la  $T$  y la  $C_i$  en el flujo de salida se modelan como iguales a las que imperan en el interior del reactor.

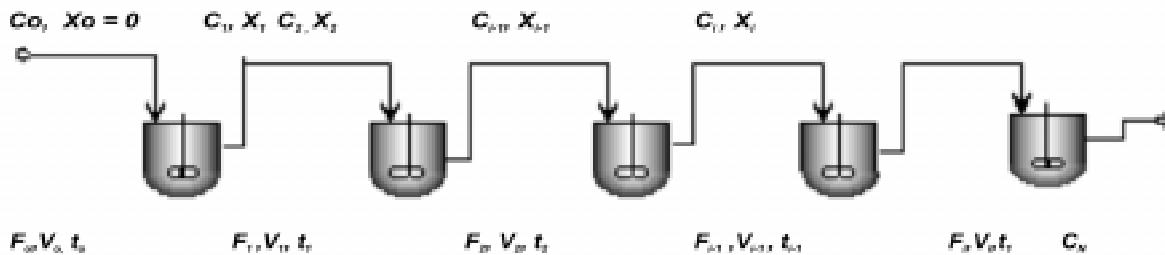
Otro tipo de reactor de uso común en la industria es el reactor tubular, que consiste en un tubo cilíndrico y normalmente se opera en estado estacionario, igual que el CSTR. Para fines de nuestra exposición, consideraremos sistemas en el que el flujo es altamente turbulento y el campo de flujo se puede modelar con el del flujo pistón, es decir no hay variación radial en la  $C_i$ , por eso se dice que el reactor es de flujo tapón.

Si bien estos dos tipos de reactores son de flujo continuo y utilizados industrialmente, la gran diferencia estriba en su funcionamiento, tamaño, forma y en que los CSTR son utilizados para reacciones en fase líquida; mientras que los PFR encuentran su aplicación en las reacciones de fase gaseosa.

Entonces, cualquier esfuerzo que permita el comparativo entre los dos equipos, pero sobre todo, proporcione elementos de discriminación entre ellos, es adecuado, por tanto, en el presente trabajo se tiene el objetivo de comparar el diseño de una serie de  $N$  reactores de mezcla completa, del mismo tamaño, con un reactor de flujo en pistón, para reacciones elementales de segundo orden.

**Modelo matemático**

Para realizar la confrontación de  $N$  CSTR con un PFR se tienen que encontrar las ecuaciones que conforman al sistema y para el análisis se considera el sistema de reactores tanque agitado mostrado en la Figura 1



**Fig. 1.** Sistema de  $N$  reactores de mezcla completa (CSTR) de igual tamaño en serie.

Partiendo de la ecuación de diseño para un CSTR y haciendo el balance con respecto al reactor  $i$ , se tiene que:

$$\tau_i = \frac{C_a V_i}{F_a} = \frac{V_i}{v} = \frac{C_a (X_i - X_{i-1})}{(-r_i)} \tag{1}$$

Considerando una reacción de segundo, la rapidez de reacción para el reactivo  $i$  viene dada por:

$$(-r_i) = kC_i^2 \tag{2}$$

Esta ecuación (1) puede emplearse para modelar un sólo reactor o también para algún reactor específico dentro de un tren de reacción.

$$\tau_i = \frac{C_a (X_i - X_{i-1})}{(kC_i^2)} = \frac{C_{i-1} - C_i}{kC_i^2} \tag{3}$$

Reacomodando esta ecuación (3), tenemos:

$$\frac{C_{i-1}}{C_i} = 1 + k\tau_i C_i \tag{4}$$

Relación de concentraciones desde 1 hasta  $N$  reactores:

|   |             |
|---|-------------|
| $\frac{C_0}{C_1} = 1 + k\tau_1 C_1$     | Reactor 1   |
| $\frac{C_1}{C_2} = 1 + k\tau_2 C_2$     | Reactor 2   |
| $\frac{C_2}{C_3} = 1 + k\tau_3 C_3$     | Reactor 3   |
| $\frac{C_{i-1}}{C_i} = 1 + k\tau_i C_i$ | Reactor $i$ |

$$\frac{C_i}{C_o} = 1 + k\tau_p C_N$$

Reactor N

Para hallar la concentración de  $C_1$  hasta  $C_N$  se parte de las ecuaciones anteriores, despejando  $C_1, C_2, \dots, C_N$  y aplicando la fórmula para resolver ecuaciones de segundo grado.

$$C_1 = \frac{-1 + \sqrt{1 + 4k\tau C_o}}{2k\tau} \quad (5)$$

$$C_2 = \frac{-1 + \sqrt{1 + 4k\tau C_1}}{2k\tau} = \frac{-1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{1 + 4k\tau C_o}}}{2k\tau} \quad (6)$$

$$C_3 = \frac{-1 + \sqrt{1 + 4k\tau C_2}}{2k\tau} = \frac{-1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{1 + 4k\tau C_o}}}}{2k\tau} \quad (7)$$

$$C_N = \frac{1}{2k\tau} \left[ -1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{1 + 4k\tau C_o}}}}}}}} \right]^{1/N} \quad (8)$$

Dividiendo esta ecuación (8) por  $C_o$  tenemos:

$$\frac{C_N}{C_o} = \frac{C_o(1 - X_N)}{C_o} = \frac{1}{2k\tau C_o} \left[ -1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{1 + 4k\tau C_o}}}}}}}} \right]^{1/N} \quad (9)$$

y despejando de esta ecuación (9) el factor que incluye la fracción molar se obtiene:

$$(1 - X_N) = \frac{1}{2k\tau C_o} \left[ -1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{1 + 4k\tau C_o}}}}}}}} \right]^{1/N} \quad (10)$$

Despejando el término  $\tau C_o$  de la ecuación (10), se obtiene:

$$\tau C_o = \frac{1}{2k(1 - X_N)} \left[ -1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{1 + 4k\tau C_o}}}}}}}} \right]^{1/N} \quad (11)$$

Para el sistema como un todo:

$$\tau C_o N = \frac{N}{2k(1 - X_N)} \left[ -1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{1 + 4k\tau C_o}}}}}}}} \right]^{1/N} \quad (12)$$

Expresión que puede ser representada como:

$$(\tau C_o)_s = \frac{N}{2k(1 - X_N)} \left[ -1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{1 + 4k\tau C_o}}}}}}}} \right]^{1/N} \quad (13)$$

Por otro lado, realizando operaciones para un reactor de flujo pistón del tipo mostrado en la Figura 2, se tiene que partiendo de la ecuación de diseño <sup>(2)</sup>:

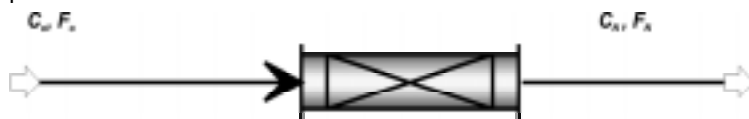


Fig. 2. Reactor de flujo pistón (PFR)

$$\frac{V}{F_o} = \frac{\tau_p}{C_o} = -\frac{1}{C_o} \int_{C_o}^{C_N} \frac{dC_N}{(-r_N)} \quad (14)$$

Integrando (para una reacción de segundo orden) y despejando el término  $C_o \tau_p$

$$k\tau_p = \left[ \frac{1}{C_N} \right]_{C_o}^{C_N} = \frac{1}{C_N} - \frac{1}{C_o} \quad (15)$$

$$C_o \left\{ k\tau_p = \frac{1}{C_N} - \frac{1}{C_o} \right\} \quad (16)$$

$$C_o \tau_p = (C_o \tau)_p \frac{-1 + C_o/C_N}{k} = \frac{-C_N + C_o}{kC_N} = \frac{X_N}{k(1 - X_N)} \quad (17)$$

Entonces, la relación entre los dos tipos de reactores vendrá dada por:

$$\frac{(\tau C_{D})_R}{(\tau C_{D})_P} = \frac{N}{2 X^n} \left[ -1 + \sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + 2\sqrt{-1 + \dots + 2\sqrt{1 + 4ktC_D}}}}}} \right]^{1/N} \tag{18}$$

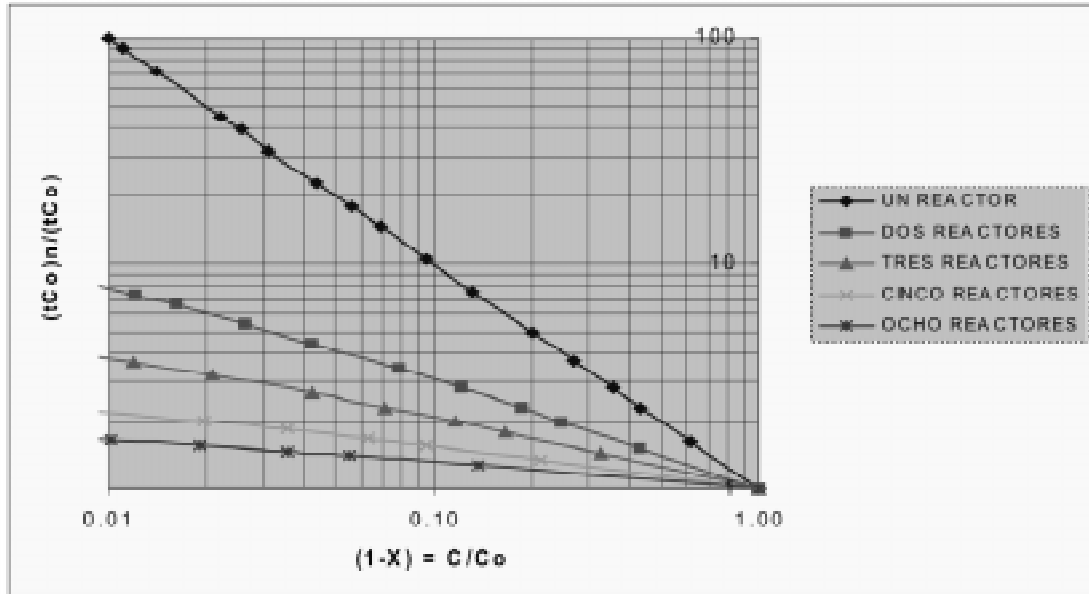
**Simulación**

El siguiente paso es crear o utilizar un programa que ayude a resolver y visualizar las variables de interés. Para ello se hace uso de las ecuaciones (10) y (18), fijando valores para  $ktCo$  que son constantes independientemente del número de reactores que se utilicen. En este caso, se ha utilizado Excel de MicroSoft™.

**Tabla 1. Valores determinados en Excel para las ecuaciones (10) y (18)**

| ktCo   | PARA UN REACTOR |         |               | PARA DOS REACTORES |         |               | PARA CINCO REACTORES |               |         |
|--------|-----------------|---------|---------------|--------------------|---------|---------------|----------------------|---------------|---------|
|        | (1-Xn)          | Xn      | (tCo)nv/(tCo) | (1-Xn)             | Xn      | (tCo)nv/(tCo) | Xn                   | (tCo)nv/(tCo) | (1-Xn)  |
| 0.0001 | 0.99990         | 0.00010 | 1.00010       | 0.99980            | 0.00020 | 1.00010       | 0.00030              | 1.00010       | 0.99950 |
| 1      | 0.61803         | 0.38197 | 1.61803       | 0.43168            | 0.56832 | 1.51917       | 0.67436              | 1.44867       | 0.21324 |
| 3      | 0.43426         | 0.56574 | 2.30278       | 0.24870            | 0.75130 | 1.98617       | 0.83398              | 1.79158       | 0.09472 |
| 5      | 0.35826         | 0.64174 | 2.79129       | 0.18575            | 0.81425 | 2.28120       | 0.88286              | 1.99022       | 0.06299 |
| 10     | 0.27016         | 0.72984 | 3.70156       | 0.12180            | 0.87820 | 2.77388       | 0.92884              | 2.29840       | 0.03548 |
| 20     | 0.20000         | 0.80000 | 5.00000       | 0.07808            | 0.92192 | 3.38760       | 0.95770              | 2.64990       | 0.01963 |
| 50     | 0.13177         | 0.86823 | 7.58872       | 0.04230            | 0.95770 | 4.41704       | 0.97924              | 3.17966       | 0.00881 |
| 100    | 0.09512         | 0.90488 | 10.51249      | 0.02624            | 0.97376 | 5.39047       | 0.98805              | 3.62969       | 0.00476 |
| 200    | 0.06825         | 0.93175 | 14.65097      | 0.01614            | 0.98386 | 6.56274       | 0.99317              | 4.12328       | 0.00255 |
| 300    | 0.05609         | 0.94391 | 17.82772      | 0.01211            | 0.98799 | 7.35409       | 0.99510              | 4.43296       | 0.00177 |
| 500    | 0.04373         | 0.95627 | 22.86627      | 0.00841            | 0.99159 | 8.47684       | 0.99678              | 4.84610       | 0.00111 |
| 1000   | 0.03113         | 0.96887 | 32.12673      | 0.00510            | 0.99490 | 10.25530      | 0.99819              | 5.44987       | 0.00059 |
| 1500   | 0.02549         | 0.97451 | 39.23306      | 0.00380            | 0.99620 | 11.45048      | 0.99871              | 5.82746       | 0.00041 |
| 2000   | 0.02211         | 0.97789 | 45.22415      | 0.00308            | 0.99692 | 12.37596      | 0.99898              | 6.10687       | 0.00031 |
| 5000   | 0.01404         | 0.98596 | 71.21245      | 0.00158            | 0.99842 | 15.81335      | 0.99953              | 7.06473       | 0.00013 |
| 8000   | 0.01112         | 0.98888 | 89.94412      | 0.00112            | 0.99888 | 17.90855      | 0.99968              | 7.59902       | 0.00009 |
| 10000  | 0.00995         | 0.99005 | 100.50125     | 0.00095            | 0.99905 | 18.99313      | 0.99974              | 7.86358       | 0.00007 |

Por último, trazando los valores obtenidos para hacer la comparación y el análisis que permita tener elementos de decisión, se obtiene la Figura 3.



**Fig. 3.** Comparación del diseño de una serie de N reactores de mezcla completa, del mismo tamaño, con un reactor de flujo en pistón, para reacciones elementales de segundo orden <sup>(2)</sup>.

### Conclusiones

Para alcanzar una misma conversión de cualquier reacción dada, el reactor tipo tanque agitado debe tener un mayor volumen que el reactor flujo pistón. El comportamiento del reactor flujo pistón puede ser reproducido con una serie de reactores tipo tanque agitado considerando un número muy grande estos reactores. La Figura 3 permite tener una relación inmediata entre una serie de reactores tipo tanque agitado y un reactor flujo pistón.

### Nomenclatura

|     |                       |     |                    |
|-----|-----------------------|-----|--------------------|
| $C$ | Concentración         | $F$ | Flujo              |
| $k$ | Constante de reacción | $N$ | Número de CSTR     |
| $r$ | Rapidez de reacción   | $t$ | Tiempo             |
| $t$ | Tiempo de residencia  | $X$ | Fracción Molar     |
| $V$ | Volumen del reactor   | $u$ | Caudal volumétrico |

### Referencias bibliográficas

- H. Scott Fogler. *Elements of chemical reaction engineering*. Editorial Prentice Hall, third edition, USA, 2001. Pages 1-24 and 125-148.  
 Octave Levenspiel. *Ingeniería de las reacciones químicas* [Tr. Dr. Gabriel Tojo Barreiro]. Edit. Reverte, 2ª edición, Méx. 2002. Pags 137-153.  
 Tiscareño Lechuga, Fernando. *Reactores químicos*. [S. 1], [S. ed.], Tomo I México, 2005. Pags. 115-126.  
 J. M., Smith. *Ingeniería de la cinética química* [Tr. IQ Antonio Eroles G.] 6ª reimpresión, México, Edit. CECSA, 1991. Págs. 219-224.

# SOFTWARE CIENTÍFICO PARA EL ANÁLISIS DE SEÑALES CARDÍACAS

Pavel Augusto Ritto Mijangos\*

## Síntesis

En este trabajo, se presenta una herramienta de cómputo para análisis estadístico de señales cardíacas en el ambiente del sistema operativo Linux. Se describe un ejemplo de desarrollo de algoritmos y su aplicación para cálculo científico, que no requiere la compra del sistema operativo, software complementario o configuración especial del sistema.

## Introducción

En diversas fuentes de internet [1] es posible encontrar críticas acerca de las diferencias entre sistemas operativos, en particular, Windows de Microsoft y Linux en sus diversas presentaciones / versiones. Sin embargo, no siempre es claro, desde el punto de vista práctico, cuál de los dos sistemas operativos nos conviene más al momento de realizar un trabajo científico. Actualmente, muchos de los paquetes científicos vienen en versiones para distintos sistemas operativos, por lo que en muchas ocasiones no queda otra opción que probar en ambos sistemas operativos para decidir cuál es el adecuado a nuestras necesidades.

La idea inicial para realizar este trabajo, surge de la motivación de tener a mano un conjunto de algoritmos para el análisis de señales cardíacas que sean aplicables a un conjunto de series temporales (archivos / bases de datos), que sea amigable (que no se requiera un conocimiento especializado para usarlo) y que sea fácil de instalar en otra máquina con Linux. Los algoritmos del software se describen en las Refs.[2,3], algunos de ellos están disponibles en lenguaje C o en lenguaje Fortran [4] pero no en lenguaje de Matlab [5] u Octave [6], que en muchos casos son más prácticos y nemotécnicos. Para los análisis que se describen aquí, el tiempo empleado para los cálculos es del orden de unos cuantos minutos, pero si el tipo de análisis lo requiriese se puede incorporar, sin mayor problema, programas realizados en Fortran o en C. El software científico fue desarrollado y probado en el sistema operativo Linux Red Hat - Fedora 3 (gratis) [7].

## Señales cardíacas

El software está orientado hacia el análisis de señales cardíacas. La más popular de las señales cardíacas es la obtenida utilizando electrodos colocados en la piel, procedimiento conocido como electrocardiograma (ECG). No obstante, en la actualidad existen otros métodos para cuantificar el latido cardíaco utilizando distintas técnicas físicas, tales como las mecánicas, las acústicas o las ópticas [8]. Debido al movimiento cuasi periódico del corazón, la señal obtenida con cualesquiera de las técnicas mencionadas presenta características oscilatorias. Por ejemplo, en la figura 1 se muestra un segmento de un ECG típico de un humano sano, en el que se aprecian sutiles variaciones en la forma de la

señal. Existen muchos métodos para analizar las características de una señal cardíaca, ya sea desde el punto de vista meramente estadístico o bien desde el punto de vista más fundamental de la física [4,9]. El interés de realizar estos análisis es el encontrar propiedades matemáticas o físicas del latido cardíaco que permitan, por un lado, diagnosticar el estado fisiológico del organismo (*e.g.* sano o enfermo) y por otro, poder predecir una futura disfunción cardíaca. Se ha encontrado, que para realizar esta labor no siempre se requiere analizar todos los datos de la señal cardíaca, sino que en ocasiones es suficiente tomar un subconjunto de datos de la señal. En particular, el análisis del periodo cardíaco, el intervalo RR (la separación entre dos puntos máximos del tradicional ECG, ver figura 1), que no es realmente constante, ha demostrado proporcionar información suficiente para identificar personas sanas y personas con algunas disfunciones cardíacas. Es por ello que el software científico está enfocado al estudio de señales cardíacas siguiendo esta metodología de trabajar con menos datos. Los modelos matemáticos / físicos en que se fundamentan los algoritmos descritos en este trabajo (con excepción del que identifica los máximos de la señal cardíaca) se han publicado en revistas especializadas [2,3].

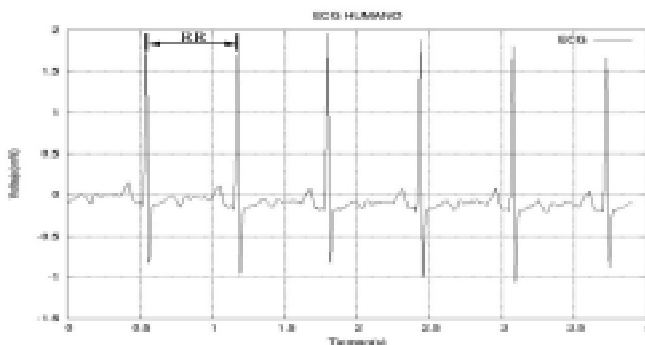


Figura 1. Se muestra un ECG tradicional de un humano sano. Obsérvese la naturaleza cuasi periódica (que no se repite exactamente) de la señal.

## Estructura del software científico

A continuación se describe el software científico así como las herramientas utilizadas para realizarlo. El software inicia con una ventana de presentación, realizada en lenguaje shell (ver apéndice, figura 2), a partir de la cual se ejecuta un programa escrito en lenguaje de Octave que solicita el nombre del directorio a donde se encuentran los archivos por analizar (figura 3), no hay más límite en el número de archivos que el espacio en disco. También se le pide al usuario que escriba una etiqueta para el directorio en el cual escribir los resultados de los cálculos. A continuación se despliega

\* Profesor - investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Carmen.



un menú con las diversas opciones de análisis de las señales cardíacas (figura 3). Después de elegir la opción de análisis deseada se ejecutan los respectivos programas en Octave con parámetros solicitados con tal fin, para cada uno de los archivos de la carpeta elegida. Las funciones que realiza el software son mostradas de manera esquemática en la figura 3.

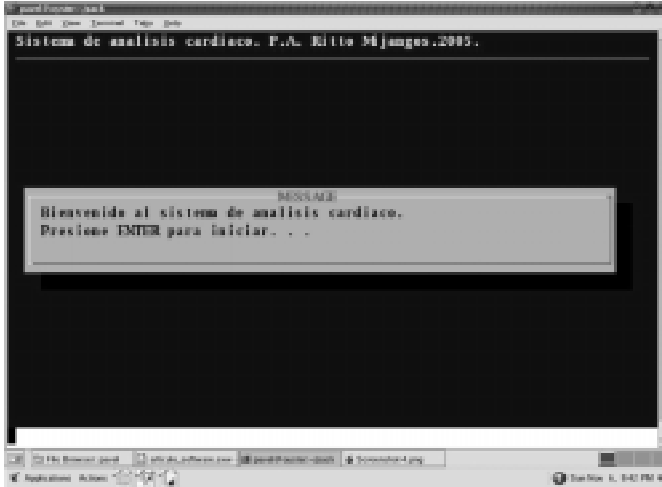


Figura 2. Se muestra la ventana de presentación para entrar al sistema. Esta se realiza en lenguaje shell.

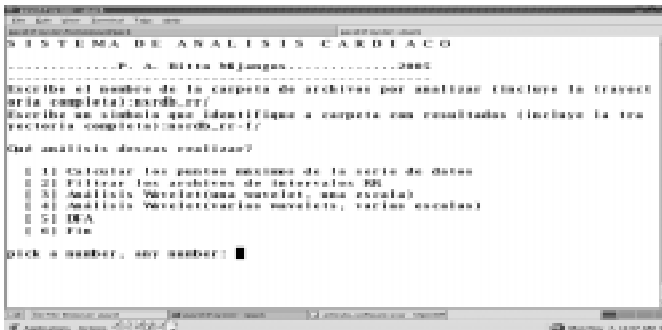


Figura 3. Se muestra el menú de opciones para realizar análisis de los datos cardíacos.



Figura 4. Esquema que muestra el procedimiento a seguir en el uso del software. Son dos los análisis de señales cardíacas que se presenta, el fractal y el de multiescalas.

Los algoritmos implementados en el software tienen las siguientes funciones (ver figuras 3 y 4)

- 1) Encontrar los picos de señales cardíacas. En humanos estos puntos se etiquetan como puntos R (ver figura 1). Este análisis se realiza mediante división de la señal en ventanas de igual ancho, semejante a como se muestra

la figura 1 (en este caso el ancho de la ventana es 0.5 s), a partir de los cuales se encuentra los valores máximos locales de la señal. Existen muchos métodos populares para realizar este análisis [1,4], sin embargo, el algoritmo que se eligió no está diseñado exclusivamente para el ECG tradicional [8], por lo que permite usarlo en señales cardíacas de otra naturaleza.

- 2) Filtrar archivos de datos que contenga los intervalos entre picos RR. Esto se realiza de acuerdo al método presentado en [13]. Este consiste en elegir un número de datos vecinos a cada punto y calcular el promedio. Después se aplica una regla de selección para obtener un valor acotado, estadísticamente confiable.
- 3) Realizar un análisis de multiescalamiento. Consiste en combinar la Transformada de Hilbert y la Transformada Wavelet sobre las series temporales de intervalos RR para extraer información no lineal imposible de obtener con otros métodos tradicionales como Fourier [3,14]. Solo se utiliza una función wavelet y una escala para el cálculo. Cada histograma es ajustado numéricamente a una distribución gaussiana. Por su simplicidad, se elige realizar el ajuste numérico desde Gnuplot. En la figura 5, se muestra un resultado típico del método aquí descrito, en el cual se aprecia que la distribución de las cinco señales cardíacas de humanos sanos, es la misma estadísticamente. Con el método de multiescalamiento ha sido posible discernir entre señales provenientes de humanos sanos y de personas que sufren *apnea del sueño* [3] (en este caso patológico las distribuciones difieren sobremanera). Al aplicar esta técnica al latido cardíaco del ostión de la especie *Crassostrea virginica* (bivalvo marino nativo de la Laguna de Términos), se ha encontrado un comportamiento estadístico semejante al de los humanos [8].

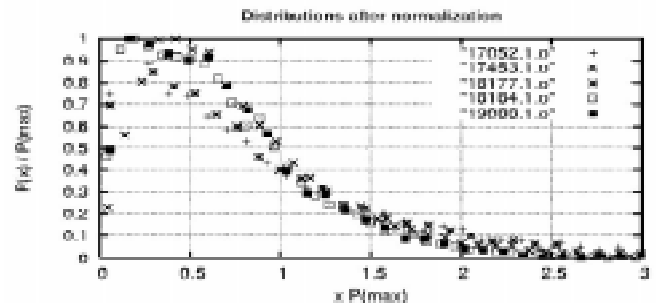
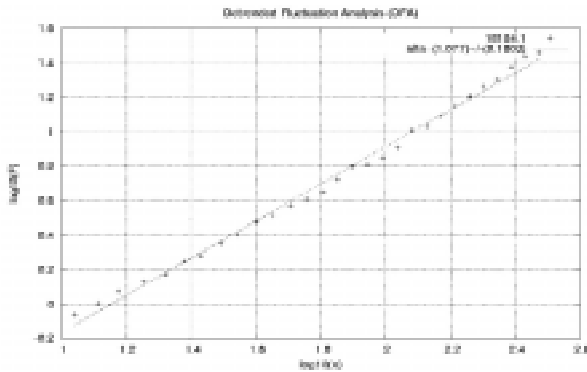


Figura 5. Se muestra la distribución de 5 archivos de datos cardíacos de personas sanas, después del análisis Hilbert-Wavelet. Como se aprecia, las distribuciones son muy parecidas.

- 4) Lo mismo que 3) pero con un conjunto selecto de funciones wavelet y un número de escalas de observación de la señal. Para cada wavelet y para cada escala se crean automáticamente subcarpetas para contener los resultados. Como la cantidad de archivos, wavelets y escalas puede ser considerablemente grande, los histogramas finales no se grafican, sino que las gráficas se crean automáticamente mediante un *script*, que se activa con el doble clic del ratón.

5) Realiza el Detrended Fluctuation Analysis (DFA) para identificar la fractalidad de las señales de intervalos RR. La fractalidad se entiende como la invarianza de las propiedades estadísticas o espaciales, ante el cambio de escala de estudio; no importa si los datos o el objeto se analiza "de cerca o de lejos". Para este análisis se requiere realizar un ajuste numérico local (en cada ventana de observación de los datos) con un polinomio (comúnmente de grado menor que 4), el cual se realiza desde Octave. El método DFA es relevante en el estudio del latido cardíaco pues ha permitido encontrar diferencias en cuanto al grado de fractalidad entre personas sanas y personas con disfunción ventricular [2] o bien, entre personas jóvenes y ancianas [14]. En la figura 6, se muestra un resultado típico del DFA, la pendiente de la recta ajustada a los datos proporciona el índice de fractalidad *alfa*. En humanos sanos jóvenes es aproximadamente 1, mientras que en casos de disfunciones cardíacas o longevidad el índice de fractalidad es distinto de 1. Así mismo, se ha encontrado que el índice de fractalidad del latido cardíaco del molusco *C. virginica* es cercano a 1 [8].



**Figura 6.** Se muestra el resultado del análisis fractal DFA para el latido cardíaco de una persona sana. La pendiente de la recta de ajuste numérico corresponde al índice de fractalidad *alfa*. Nótese que el valor de *alfa* obtenido numéricamente es cercano a 1.

Con excepción de 1) y 2), que son orientados a señales cardíacas, los algoritmos 3) y 5) pueden emplearse para encontrar características no lineales o fractales en otros sistemas que presenten fluctuación en alguna de sus variables; DFA se ha aplicado desde la década pasada en sistemas, aparentemente tan distintos, como puede ser la secuencia genética del DNA o el clima [15].

**Conclusiones**

Se ha presentado una herramienta de cómputo muy práctica basada en la plataforma Linux para el análisis de señales cardíacas. Los análisis que se pueden realizar con el software son de utilidad en el estudio de señales cardíacas en general. Se ha comentado la importancia que tienen los algoritmos que incluye para discernir distintos estados fisiológicos pero que también se han aplicado exitosamente en otros sistemas. El software presentado puede fácilmente ser extendido para incorporar otros algoritmos para el análisis de señales cardíacas, ya sea elaborados en Octave, Gnuplot, C, Fortran o en alguna otra herramienta de cálculo científico.

**Agradecimientos**

Se agradece al Promep y al Conacyt, proyecto Sep-2003-C02-45007, por el apoyo económico parcial para realizar este trabajo. Asimismo, se agradece a J. G. Contreras, por su participación en la etapa inicial del desarrollo del software.

**Fuentes de información**

<sup>1</sup>WALDEN, Chris, "Windows to Linux roadmap, Part 1: Thinking in Linux: Differences and similarities", [Página internet: <http://www.opensourceforu.com/tutorials/Server-Side-Coding/Administration/thinking-in-linux/page1.html>], 2004; PÉREZ, Alejandro, "Windows vs. Linux, Mitos y Realidades", [Página internet: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mj.net/voices/art184.asp>], 2005; "Why Linux is a Better Choice than Windows", NOVELL, [Página internet: [http://www.novell.com/linux/truth/better\\_choice.html?tab=copright](http://www.novell.com/linux/truth/better_choice.html?tab=copright)], 2005; "The GNU operating system", [Página internet: <http://www.gnu.org/>], 2005.  
<sup>2</sup>PENG, C.K., HAVLIN, S., STANLEY, H.E., and GOLDBERGER, A.L., "Quantification of scaling exponents and crossover phenomena in nonstationary heartbeat time series", *Chaos*, 5, 1995, pp. 82-87.  
<sup>3</sup>IVANOV, P. Ch., ROSENBLUM, M.G., PENG, C.K., MIETUS, J., HAVLIN, S., STANLEY, H.E., and GOLDBERGER, A.L., "Scaling behaviour, of heartbeat intervals obtained by wavelet-based time-series analysis", *Nature*, 383, 1996, pp. 323-327.  
<sup>4</sup>Physionet: Research, Resource for Complex Physiologic Signals", [Página internet: <http://www.physionet.org/>], 2005.  
<sup>5</sup>The MathWorks – Matlab - The Language of Technical Computing", [Página internet: <http://www.mathworks.com/products/matlab/>], 2005.  
<sup>6</sup>Octave Home Page", [Página internet: <http://www.octave.org/>], 1998.  
<sup>7</sup>Red Hat: The Open Source Leader", [Página internet: <http://www.redhat.com/>], 2005.  
<sup>8</sup>RITTO, P.A., ALVARADO, J.J., CONTRERAS, J.G., "Scaling and wavelet-based analyses of the long-term heart rate variability of the Eastern Oyster", *Physica A*, 349, 2005, pp. 292-301; SOMERVILLE, B.A., "The circulatory physiology of *Helix pomatia*", *J. Exp. Biol.*, 59, 1973, pp. 275-282; AKIYAMA, R., MATSUHISA, A., PEARSON, J.T. and TAZAWA, H., "Long term measurement of heart rate in chicken eggs", *Comp. Biochem. and Physiol. A*, 124, 1999, pp. 483-490; DIERINGER, N., KOESTER, J., and WEISS, K.R., "Adaptive changes in heart rate of *Aplysia californica*", *J. Comp. Physiol.*, 123, 1978, pp.01-21.  
<sup>9</sup>GOLDBERGER, A.L., AMARAL, L.A.N., GLASS, L., HAUSDORFF, J.M., IVANOV, P.Ch., MARK, R.G., MIETUS, J.E., MOODY, G.B., PENG, C.K., and STANLEY, H.E., "Physiobank, Physiobank, and Physionet: Components of a New Research Resource for complex Physiologic signals", *Circulation*, 101 (23), 2000, pp. e215-e220 [Circulation Electronic Pages; <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/101/23/e215>].  
<sup>10</sup>GITE, Vivek, "Linux Shell Scripting Tutorial v1.05r3: A Beginners Handbook", [Página internet: <http://www.freeos.com/guides/lsst/>], 2002.  
<sup>11</sup>Gnuplot Home Page", [Página internet: <http://www.gnuplot.info/>], 2005.  
<sup>12</sup>GNU macroprocessor, GNU m4, versión 1.4: A powerful macro processor", [Página internet: [http://www.linuxselfhelp.com/gnu/m4/html\\_chapter/m4\\_toc.html](http://www.linuxselfhelp.com/gnu/m4/html_chapter/m4_toc.html)], 1994.  
<sup>13</sup>HO, K.K.L., MOODY, G., PENG, C.K., MIETUS, J., LARSON, M.G., LEVY, D., GOLDBERGER, A.L., "Predicting survival in heart failure case and control subjects by use of fully automated methods for deriving nonlinear and conventional indices of heart rate dynamics", *Circulation*, 96, 2000, pp. 842-848.  
<sup>14</sup>HAVLIN, S., BULDYREV, S.V., BUNDE, A., GOLDBERGER, A.L., IVANOV, P. Ch., PENG, C. K., STANLEY, H.E., "Scaling in nature: From DNA through heartbeats to weather", *Physica A*, 273, 1999, pp. 46-69.  
<sup>15</sup>INYEGAR, N.A., PENG, C.K., MORIN, R., GOLDBERGER, A.L., LIPSITZ, L.A., "Age-related alterations in the fractal scaling of cardiac interbeat interval dynamics", *Am. J. Physiol*, 271, 1996, pp. 1078-1084; PENG, C. K., HAUSDORFF, J.M., GOLDBERGER, A.L., "Fractal mechanisms in neural control: Human heartbeat and gait dynamics in health and disease", *Self-Organized Biological Dynamics and Nonlinear Control*, WALLECZEC, J. ed., Cambridge, Cambridge university press, 2000. [Páginas internet: <http://reylab.bidmc.harvard.edu/tutorial/DFA/master.html>, <http://www.physionet.org/tutorials/fmnc/>].

**Apéndice**

**Herramientas de Linux**

El software científico utiliza diversos paquetes científicos de Linux. Un paquete en Linux es un conjunto de algoritmos orientados a realizar una tarea específica. Para realizar el software científico, se emplearon los siguientes paquetes que usualmente están incluidos en las últimas versiones de Red Hat Fedora.

**Bash (Bourne Again Shell) [10]:** Es un intérprete de comandos, similar al MS-DOS de windows, a través del cual se interactúa con todo el sistema operativo Linux.

**Gnuplot [11]:** Es una utilidad basada en comandos, principalmente para graficar, aunque también se pueden realizar algunos análisis numéricos básicos.

**m4 [12]:** Es un macro procesador lógico de textos. Sirve para modificar o sustituir caracteres presentes en un archivo, sin tener que editarlo manualmente.

**Octave [6]:** Es un lenguaje de alto nivel para análisis numérico. Proporciona una línea de comandos mediante la cual se ejecutan comandos al estilo de Matlab. De hecho, Octave es altamente compatible con las funciones básicas / programación de Matlab. En el aspecto gráfico, Octave no es tan amigable como Matlab, pero en algunas tareas, puede ofrecer más flexibilidad para trabajar gráficos sin emplear tanta memoria.

Lo destacable de estos cuatro paquetes es que pueden interactuar entre sí recibiendo o proporcionando información / datos de manera sencilla, por ejemplo

**Interacción Octave-Shell:** Existe en Octave el comando `system` con el que se pueden ejecutar comandos del ambiente shell desde la línea de comandos `>> system('comando shell')`

**Interacción Shell-Octave:** Los programas en Octave también tienen terminación 'm' como en Matlab y se ejecutan desde el ambiente shell como sigue `>> octave file.m`

Un conjunto de instrucciones o comandos shell, se pueden reunir en un solo programa ejecutable, comúnmente conocido como `script`, con terminación 'sh'.

**Interacción Gnuplot-Shell:** Se realiza de manera parecida a Octave con el comando `system`

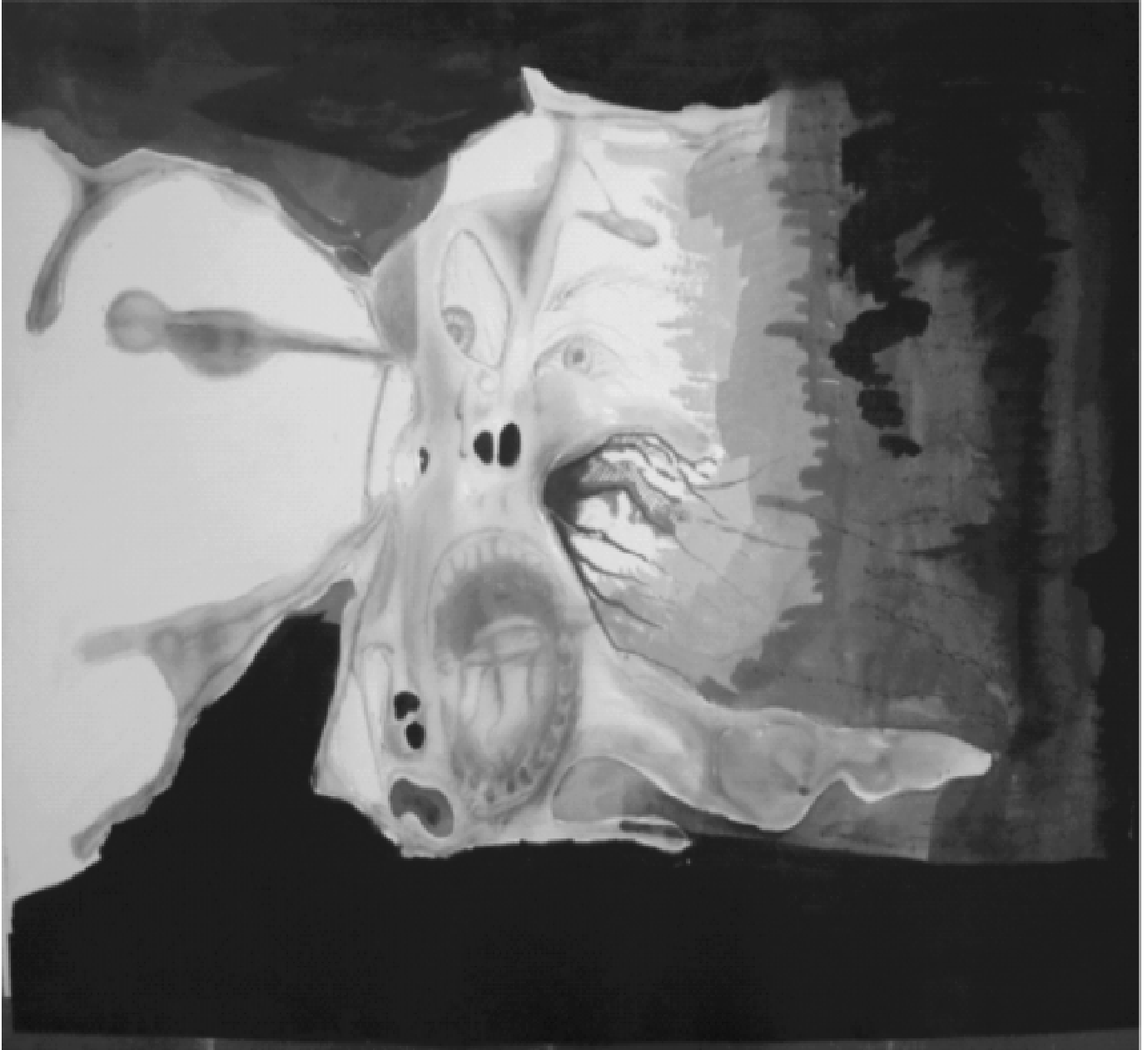
`>> system 'comando shell ' o bien >> !comando shell`

**Interacción Shell-gnuplot:** Los programas en Gnuplot tienen la terminación 'gnu' y se ejecutan desde el ambiente shell en la siguiente forma `>> gnuplot file.gnu`

Esta forma de interactuar se puede realizar a nuestra voluntad, sin encontrar trabas, como pudiera ser el toparse con archivos ejecutables con código oculto. Linux, es un sistema operativo de código abierto, lo que significa que el sistema operativo puede ser modificado como uno desee. Aquí radica su gran flexibilidad y poder.

## DESARROLLO DE LA EMPATÍA EN ENFERMERÍA ANTE EL SUFRIMIENTO DE LA PERSONA

Gloria Margarita Ruiz Gómez  
Ma. Lourdes Jordán Jinez\*



### Resumen

En la sociedad no es frecuente expresar verbalmente las emociones sino que, por el contrario, se considera de buen gusto callar los sentimientos desagradables, sobre todo los negativos, ante toda persona que no se tenga una cierta intimidad. Detectar en cada momento y de forma natural qué es lo que sienten los demás, qué es lo que esperan de noso-

tros y cómo nuestras palabras o acciones mueven sus sentimientos, es todo un arte.

Ser empático consiste en tener la capacidad de comprender lo que sienten los otros en determinadas situaciones; ya que las personas empáticas sintonizan con las emociones de los demás, las comparten, y en cierta forma, las viven.

\* Gloria Margarita Ruiz Gómez, docente de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Carmen.  
María Lourdes Jordán Jinez, profesora de la Facultad de Enfermería y Obstetricia de Celaya, Guanajuato.

Saben ponerse en el lugar del otro, del que ven sufrir y recordar, en cierta manera, lo mal que han podido sentirse ellos mismos ante la emoción que ven experimentar.

En este artículo se analizan los conceptos del sentimiento de la empatía, sus definiciones de manera general, el uso de sus conceptos en enfermería, las definiciones, sus atributos críticos (objetivos y subjetivos), un caso modelo entre la enfermera y el paciente desarrollándose la empatía, antecedentes para sentir la empatía, sus consecuencias, referentes empíricos y sus conclusiones.

**Palabras claves:** empatía, enfermería, persona.

### Introducción

El ser empático, consiste en tener la capacidad de comprender lo que sienten los otros en determinadas situaciones. En ayudarlos, motivarlos, y permitir que el que está sufriendo emocionalmente, pueda tener la libertad de hablar, y sentirse escuchado. Es uno de los cinco factores que Goleman (1) ha descrito como centrales para el desarrollo de la inteligencia emocional y, en opinión de muchos, es una condición indispensable para tener buenas relaciones sociales. Este escrito es un análisis de un sentimiento que se genera ante una situación entre Gloria y Susana, mientras se daba la relación enfermera-paciente. Diversos autores enfatizan aspectos diferentes del significado y papel de la empatía en el escenario psicoanalítico, aunque existe una cierta convergencia en cuanto a la necesidad de hallar una distancia óptima que permita entender la experiencia y realidad subjetiva del paciente sin sobreidentificarse con él. En general, la empatía se entiende en el sentido de la acción o actitud de ponerse en el lugar de otro para verle desde su marco interno de referencia. El lograr el análisis del concepto del sentimiento de la empatía, no es nada fácil, sin embargo es una satisfacción el poder lograrlo, tal vez con errores o con algunas diferencias en criterios; que se necesita de la búsqueda incansable de bibliografías de varios autores, en diferentes aspectos psicológicos, moral, ético, pedagógico, y sobre todo en nuestra disciplina enfermería, ya que cada persona tiene su propio concepto de lo que es “ser empático”. Sin embargo todos concluyen en lo mismo “tener la habilidad de ponerse en el lugar del otro y comprenderlo verdaderamente”.

### Metodología

Situación de enfermería entre Susana y Gloria.

Susana, ama de casa de 38 años de edad, esposa y madre de tres hijos de 19, 17 y 15 años. Mujer que durante su juventud se dedicó ampliamente a trabajar para ayudar a su familia. El hecho de que trabajara tanto; hizo que descuidara su alimentación, lo cual le provocó gastritis; fue en ese entonces cuando inició con su padecimiento: dolores abdominales, náuseas, entre otros malestares; síntomas que le causaron pánico y es entonces que decide acudir al médico; cada día los dolores aumentaban y empezaba a desesperarse al no curarse, tras días de sufrimiento le realizaron estudios exhaustivos, que detectaron cáncer de estómago.

Posteriormente a su diagnóstico fue sometida a tratamiento quirúrgico de yeyunotomía. Meses después, inició con quimioterapia, tratamiento que la deterioró físicamente. Pasado unos meses, empezó a tener problemas con la yeyunotomía, pues no estaba funcionando adecuadamente. El decaimiento y cansancio se reflejaban en su rostro; pero la ilusión de seguir adelante, por sus hijos, la mantenía en lucha constante.

Fue en el quirófano donde Gloria, enfermera circulante, atiende a Susana, pues tenía que ser intervenida quirúrgicamente para regularizarle el funcionamiento de la yeyunotomía; dada las circunstancias surge el sentimiento de la empatía entre ambas, una estrecha relación por la situación.

Gloria (enfermera circulante) comprendía lo que en esos momentos le pasaba a Susana (paciente) con su padecimiento. Cuando Susana le hablaba de cómo se sentía por lo de su enfermedad, sus miedos y necesidades, sus deseos y esperanzas, inspiraba a Gloria a sentir una fortaleza interior, de confianza y apoyo para brindarle a Susana. Surgía una integración emocional, ya que había en ese momento sintonía mutua, de motivación, de ayuda, de consuelo; pues como madre ella también pensaba en sus hijos, y recapacitaba que el lugar de una madre, era irremplazable.

Susana le comentaba a Gloria que le daba mucha tristeza y angustia, ver a su hijo lavar su ropa, estudiar y trabajar al mismo tiempo, y que sentía impotencia, de verle y no poder ayudarlo como su madre que es. Sin embargo, Susana manifestaba la lucha constante por salir del padecimiento, y aunque sabía que podría pasarle lo peor, en ella abundaban la fe y la esperanza en Dios.

A pesar de todo, su rostro demostraba un gozo y alegría, pues su suegra y la familia de su esposo se habían acercado a ella. Fueron sentimientos inmensos lo que invadieron el corazón de Gloria, pero más aún la empatía por ayudarlo, aliviar el dolor, y evitar el sufrimiento emocional, lo que la conlleva a acercarse más a Susana; y no solo como enfermera, sino como un ser humano con emociones. Posteriormente Gloria acude a ver a Susana, platican sobre cómo se sentía. Susana aún se encontraba adolorida; sin embargo, las esperanzas y su fe no aminoraban. Fue ese momento en que la comunicación se sitúa en Dios, a comunicarse por medio de la oración a Dios, quien todo lo puede. Es en ese entonces, cuando en Gloria surge el sentimiento de participación afectiva de una persona en una realidad ajena a ella, especialmente en los sentimientos de otra persona. Los sentimientos generados por Susana (paciente) fueron dolor, miedo, temor, tristeza, sufrimiento, gozo y alegría. En el caso de Gloria (enfermera) se halló la empatía, fortaleza interior, conmoción, ayuda y nostalgia. Esta situación se clasificó en cuanto a los patrones de Carper y se obtuvieron las siguientes cuestiones, así como la visión de la realidad en enfermería.

**Cuestiones epistemológicas**

|          |   |
|----------|---|
| Empírico | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Conocimiento del cáncer como padecimiento crónico, que manifiesta incertidumbre con relación al origen, el tratamiento y las estrategias preventivas, las cuales con frecuencia conducen a la muerte.</li> <li>•Conocimiento del uso de la quimioterapia como tratamiento paliativo de la enfermedad avanzada.</li> </ul>   |
| Estético | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Ayuda disponible ante Susana y su familia.</li> <li>•Percepción de sentimientos en Susana, a través de sus facies.</li> </ul>   |
| Personal | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Reconocer que la enfermedad de Susana genera un sacudimiento interior, la esperanza de vivir y seguir luchando por sus hijos.</li> <li>•Ayudar y apoyar a Susana desde el momento que la recibe en el quirófano, hasta el momento que es trasladada nuevamente al tercer nivel hospitalario, para la segunda aplicación de quimioterapia.</li> <li>•Identificar el significado del dolor en caso de que Susana muriera.</li> <li>•Descubrir el significado de paz y tranquilidad cuando ayudaba a Susana durante el tiempo que permaneció en el quirófano.</li> <li>•Brindar ánimos a Susana, durante el transcurso del procedimiento en el quirófano.</li> </ul> |
| Ético    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•¿Cómo fortalecer espiritualmente a Susana y a su familia, sobre todo a la mamá?, quien se encontraba desconsolada, ante la situación de ver a su hija muy delicada y adolorida, quejándose de dolor intenso.</li> <li>•¿Cómo brindarle una atención integral y calidad de vida a Susana, durante el tiempo que le quede de vida?</li> <li>•¿Cuál es la protección a la dignidad humana, que la enfermera debe brindarle al enfermo en fase terminal?</li> <li>•¿Cómo garantizar una dignidad satisfactoria a Susana y a su familia, en cada una de las etapas de su enfermedad?</li> </ul>  |

**Cuestiones ontológicas**

|          |  |
|----------|--|
| Empírico | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Brindar atención en las necesidades afectivas, emocionales y espirituales de Susana y su familia.</li> <li>•Atender con calidad al enfermo oncológico (Susana).</li> <li>•Confortar y aliviar en todo momento de dolor.</li> <li>•Ayudar a traspasar sin dolor, ni angustia, el umbral de la muerte.</li> <li>•Apoyar a la paciente ante el sufrimiento.</li> <li>•Hablarle sobre Dios a Susana, para ayudarle aliviar su tristeza.</li> </ul> |
| Estético | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Disposición para escuchar a Susana ante su sufrimiento.</li> <li>•Acompañar hasta el desenlace.</li> </ul>   |
| Personal | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Brindar compañía a Susana y su familia.</li> <li>•Visualizar el malestar (la salud) de Susana.</li> <li>•Controlar el dolor y disipar el miedo ante la muerte.</li> <li>•Hablarle con calma</li> </ul>   |
| Ético    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Satisfacer la necesidades emocionales. Brindar paz interior.</li> </ul>  |

**Visión de Simultaneidad o Unitaria transformativa**

El paradigma de la simultaneidad se considera como el fenómeno de la unidad global en interacción recíproca y simultánea con una unidad global más grande, el mundo que lo rodea. La correlación de la situación entre Susana y Gloria se relaciona con la visión de simultaneidad, al comprender las circunstancias y participar afectivamente en los sentimientos que esa circunstancia provocaba; observar atentamente las necesidades de Susana con la intención de ayudarla, así como tratar de ponerse en el lugar del otro, no interpretar, no juzgar, pero si intentar captar los sentimientos (empatía) que habían detrás de las palabras de Susana. Lo que en esos momentos acontecía en su vida, lo cual las apresa en sentimientos unitarios pero que a la vez, las identifica. Simultaneidad en las emociones en las cuales ambas se encontraban atrapadas; la intensidad de sus emociones, la reacción ante una situación negativa o de peligro, en el caso de Susana que se encontraba atrapada en una tristeza y a la vez una necesidad de desahogo con las cosas que le acontecían en el momento; la incapacidad que mostraba, de no poder apoyar a sus hijos en su vida diaria. Establecer el intervenir de Gloria con el significado de "estar con la persona". Tener presente los derechos humanos y la calidad de vida ante la situación de Susana. Tener en cuenta el desarrollo humano como un proceso conducente a la ampliación de las opciones que disponen las personas. En este caso atender las

necesidades afectivas, emocionales y espirituales del enfermo, romper el desequilibrio. Resolver el problema de la ciencia que se ha enfocado hacia la enfermedad y no hacia el enfermo. Lograr la calidad en la atención del paciente oncológico en todas sus dimensiones, en todos los extremos y en todas las circunstancias de su enfermedad, así como la contribución en la moderación de las actitudes, temores, miedos y sufrimiento asociados a la palabra cáncer, palabra proveniente del sinónimo muerte, que arrastra una serie de connotaciones que involucran sentimientos de angustia. Una relación de perspectiva ante la enfermedad de Susana, de motivaciones, apoyo y solidaridad ante el enfermo terminal paradigma de la simultaneidad.

**Desarrollo del sentimiento "empatía".**

Uso del concepto de la empatía: Detectar en forma natural y qué es lo que sienten los demás, qué es lo que esperan de nosotros y cómo nuestras palabras o acciones mueven sus sentimientos, es todo un arte. Al hablar de lo que sentimos dejamos al descubierto nuestros miedos y necesidades, nuestros deseos y nuestras esperanzas. Compartir un sentimiento no nos pone jerárquicamente hablando en una posición superior ni inferior; nos hace iguales, ya que reconocemos el sentimiento ajeno, aunque no sea más que como un recuerdo, en nosotros mismos. La *empatía* es una capacidad que, al parecer, se desarrolla tempranamente. Gracias

a ella podemos saber lo que los otros necesitan. Para algunos profesionales la empatía es fundamental. Pérsico L (2), refiere que compadecerse de alguien es sentir lástima, y que por el contrario nos coloca en una posición de superioridad; es como si dijéramos "a mi no me ocurre, lo siento por ti". "Si soy sensible a mí mismo, en la misma medida seré sensible hacia los sentimientos de los demás". Morris N. Eagle y colaboradores (3) describen seis distintos usos del término. El primero de ellos, ve la empatía como una capacidad de base genética para entenderse, relacionarse y reaccionar a los demás, considera que se desarrolla continuamente, apareciéndose desde los primeros meses de vida, aunque mostrándose en diferentes grados en los individuos.

Uso del concepto en enfermería: la enfermería reconoce que la libertad y la igualdad en dignidad y derecho son valores compartidos por todos los seres humanos. La enfermería desempeña un papel esencial en la recuperación del paciente, no se limita a tareas habituales, se dedica a paliar el dolor físico, aliviar el sufrimiento mental y en lo posible evitar que surjan complicaciones, escuchar con paciencia las inquietudes y los temores de los enfermos, así como darle apoyo emocional y consuelo.

Es por ello, la importancia de monitorizar la calidad del cuidado del paciente, no sólo en cuanto a aplicabilidad de la tecnología en aparatos electromédicos y en su tratamiento, sino también en cuanto a la calidad de la atención de la persona, el reto debe considerarse en brindar calidad en la atención del paciente y su familia, ¿si estamos atendiendo al paciente con alta tecnología en cuanto a equipos y aparatos electromédicos, qué pasa con el trato humano de enfermería? Cuando el paciente tiene una enfermedad crónica degenerativa, infectocontagiosa o terminal, es de suma importancia brindarle apoyo psicológico-afectivo tanto a él como persona y a su familia. Este es el papel que el personal de enfermería debe desarrollar: disminuir el sufrimiento, dolor y angustia del paciente en el proceso de su enfermedad, entender al paciente en sus momentos de desesperación, la tristeza durante el tratamiento, brindarle momentos de felicidad y esperanza de mejorar su calidad de vida, apoyar a la familia para motivar al paciente y sobre todo a ayudar a bien morir con el mínimo sufrimiento y la máxima dignidad.

Martínez, T (4) considera que la *empatía* es la capacidad de las personas para ponerse en el lugar de los demás y comprender lo que experimenta otra persona. Se ha de transmitir un sentido de valor personal, comprender al paciente, ser sensibles a sus sentimientos, valores, puntos de vista y actuaciones.

Definiciones de Empatía: la *empatía* es uno de los cinco factores que Goleman (1) ha descrito como centrales para el desarrollo de la inteligencia emocional y, en opinión de muchos, es una condición indispensable para tener buenas relaciones sociales. Podríamos definirla como la capacidad para entender al otro. Sólo se puede ser empático con alguien, si entendemos que sus sentimientos y emociones son tan respetables como las nuestras, aunque sean diferentes. Ser empático significa ser capaces de entender lo que le pasa a otro, ponernos en su lugar o como se expresa metafóricamente, ponerse en los zapatos del otro. Zapatos que son diferentes a los nuestros y que no nos quedan bien, pero que claramente desde ahí camina su dueño.

Pozueta F (5) refiere que la *empatía* según la aportación expresada por Daniel Goleman, es la orientación hacia el servicio: anticiparse, reconocer y satisfacer las necesidades de los clientes.

Atributos críticos de la empatía: En este caso modelo de la empatía incluye los 5 atributos críticos: 1) Existe la presencia de un sentimiento inmediato de confianza, respeto, fortaleza interior y discreción; 2) La fuente o causa de la empatía es conocida y específica en el origen (la transmisión de emociones por medio de los gestos, tonos de voz y la expresión facial); 3) Las respuestas subjetivas emocionales/ transmisión de sentimientos; 4) La respuesta de la transmisión de sentimientos al detectar en forma natural en cada momento lo que sienten y lo que esperan están presentes y 5) El vivir emociones, el bienestar, la predisposición, la ayuda, la búsqueda de consuelo están presentes.

Antecedentes para sentir la empatía: La empatía es el grado en que logran desarrollar impresiones acertadas, o comprensión real, de los demás. Podría parecer a alguien que la empatía solo se da mientras que para otros se desarrolla con el adiestramiento y la experiencia. Hay múltiples empatías, pues la comprensión de grupos sociales, en lugar de individuos, implica problemas singulares y puede exigir capacidades de percepción diferentes de aquellas necesarias para comprender a individuos. No sorprende que haya varias empatías, dada la gran cantidad de sugerencias que **t e n e m o s p a r a c o m p r e n d e r a o t r o s .**

El grado en que uno advierte acertadamente las reacciones de alguien respecto a uno mismo constituye una percepción de una percepción. Suelen ser directas: transmitidas directamente por el percibido al perceptor a través de palabras, gestos, expresiones faciales, etc., en forma consciente o inconsciente. Algunos gestos son más obvios en cuanto a significado aparente, en cambio otros son ambiguos y difíciles de interpretar. Debe comprender a los demás con dos series de características interrelacionadas: 1) Características demográficas: aquellos aspectos sociológicos generales que no pertenecen a la personalidad, como edad, sexo, nacionalidad, religión, ocupación, nivel económico, entre otros. Éstas influyen en la capacidad de percepción del individuo. 2) Características de personalidad: hay una relación estrecha entre ajuste emocional y *empatía*. El ajuste emocional gira en torno al autoconcepto y proporciona una base de operaciones que afecta las relaciones con otras personas. Están las actitudes (públicas y privadas) y los aspectos subconscientes, que sin duda afectan la forma de comprender a otros. 3) Obstáculos y ayudas para la empatía: una personalidad sana. El individuo que ha solucionado la mayoría de sus conflictos interiores está en mejor pie para comprender a los demás. Ha logrado aceptar a su yo fundamental a todo nivel (desde lo público a lo inconsciente). Obstáculos: la presión o la ansiedad dificultan la percepción acertada de los motivos y las acciones de quienes nos rodean.

Consecuencias de la empatía: el exceso de tensión reduce la *empatía*, pero la ausencia de tensión induce a un estado de apatía, no a una percepción siempre acertada. Para poder lograr una interpretación exitosa de las sugerencias que nos llegan externamente debemos estar conscientes de las distorsiones que pueden resultar de nuestra propia capacidad de percepción. La única herramienta que usamos

para comprender a los demás es nuestra propia personalidad. La autopercepción no se logra con facilidad. Uno de los factores que van contra ella es nuestro sistema de defensas psicológicas, el conjunto de maneras en que nos protegemos sistemática e inconscientemente de enfrentarnos con amenazas reales o imaginarias para nuestra seguridad personal. Estas distorsiones protectoras nos ayudan a hacer más aceptable la realidad, pero lamentablemente nos van alejando de ella, lo que afecta la *empatía*.

Referentes empíricos de la *empatía*: la empatía es esa habilidad para ponerse en el lugar del otro y comprenderlo verdaderamente. Cuando se es empático no se valora, no se juzga y se respeta plenamente la libertad de la otra persona. Tampoco se consuela ni se aconseja, se le acepta como es y no como quisiéramos que fuera, o como él pretende llegar a ser. Se hace un esfuerzo por captar el mundo interior del otro, sus sentimientos, sus posibilidades y limitaciones. Ser empático, consiste en tener la capacidad de comprender los que sienten los otros en determinadas situaciones. Por ejemplo: Cristina se dio cuenta que su hermana ha cambiado de carácter, antes era conversadora y ahora está muy solitaria. Cristina le preguntó: «¿Te ocurre algo? Ella contestó: «nada, no pasa nada» pero ella sospechaba que algo ocultaba, después de mucho insistir le contó «estoy embarazada». Ser empático es conocer la angustia mental de los demás y conducirlos hasta que resuelvan sus problemas. Lo subjetivo: fortaleza interior, confianza, discreción, emociones, miedo, inquietud, esperanza, bienestar. Lo objetivo: entender los problemas del otro, captar sus sentimientos, ponerse sus zapatos, confiar en su capacidad para salir adelante, respetar su libertad, respetar su personalidad, respetar su intimidad, no emitir juicios valorativos, no juzgarlo y aceptarlo.

Terminaciones del análisis del concepto de la empatía: durante el análisis del concepto de la *empatía*, así como de cada uno de las percepciones y emociones que se desarrollan cuando se tiene sentimiento de participación afectiva de una persona en una realidad ajena a ella, especialmente en los sentimientos de otra persona. Pérsico L (2) refiere que la primera conclusión de la empatía la describió Ekman y Friesen donde determinaron que son conductas no aprendidas, sino congénitas. Se ha dicho que ser empático es la capacidad de ponerse uno mismo en el lugar del otro. El escuchar con atención, nos hace saber de las dificultades de los demás. Y cuanto mejores oyentes seamos, mayores serán las probabilidades de que abran su corazón y nos revelen sus sentimientos. Por ejemplo: hablo con un anciano si confío en que me escuchará.

El observar, no todos nos dirán abiertamente cómo se sienten o qué están experimentando. No obstante, un observador perspicaz se dará cuenta de que una persona está deprimida, de que un adolescente se ha vuelto reservado o de que ha perdido el entusiasmo por la vida y por las cosas que hacemos. Esta capacidad de percibir los problemas en sus inicios es fundamental para los padres. “De algún modo, mi madre sabe lo que siento antes de que se lo diga —observa Marie—, por lo que me resulta fácil hablarle con franqueza de mis problemas. Y el *usar* la imaginación, una manera efectiva de cultivar más empatía, ya que consiste en plantearse algunas preguntas: si yo me encontrara en esa situación, ¿cómo me sentiría? ¿cuál sería mi reacción? ¿qué necesitaría?”. De modo que para tener empatía, en primer lugar hay que comprender las circunstancias de los demás y, en segundo lugar, participar afectivamente en los sentimientos que esas circunstancias provocan en ellos. En efecto, la empatía implica sentir en nuestro corazón el dolor de otra persona.

## Conclusiones

La empatía que se dio entre ambas personas, ante la situación impulsó a Gloria para ayudar a Susana, ya que se habían desarrollado un sin fin de sentimientos que ignoraba que pudieran ocurrirle en su interior, lo cual le permitió identificar su fortaleza interior; pues ella desconocía por completo tenerla, que estaba ahí, pero que dormía. Ninguna circunstancia anteriormente la había inducido a tener sentimientos que ella pudiera apreciar al instante, y que por medio de esa conmoción logró saber la existencia de sus emociones, creyó que había permitido la empatía al tener la capacidad de ayudar al otro y comprenderlo. Un sentimiento de participación afectiva de una persona en una realidad ajena a ella, especialmente en los sentimientos de otra persona. La capacidad de ponerse uno mismo en el lugar del otro. De modo que se considera que para tener empatía, en primer lugar hay que comprender las circunstancias de los demás y, en segundo lugar, participar afectivamente en los sentimientos que esas circunstancias provocan en ellos. En efecto, la empatía implica sentir en nuestro corazón el dolor de la otra persona.

## Referencias

- Goleman D. *Las raíces de la empatía*. En: Goleman D. *La Inteligencia emocional*. México: Javier Vergara Editor; 2000. p. 123-138.
- Pérsico L. La Empatía. En: Pérsico L. *Inteligencia emocional técnicas de aprendizaje*. Madrid, España: Libsa; 2003. p. 111-119.
- Morris N. Eagle, David L. Wolitzky, Jerome C. Wakefield. *El conocimiento y la autoridad del analista: una crítica a la nueva perspectiva en psicoanálisis*. *Revista de Psicoanálisis* (en línea) Marzo 2003; (Consultado 25 de enero de 2005); 13 URL Disponible en: <http://www.aperturas.org/13eagle.html>
- Martínez, T. Enfermería y el cuidado humano. Departamento de Enseñanza e Investigación en Enfermería. (Consultado el 01 de Diciembre de 2004); URL Disponible en: [http://www.hgm.salud.gob.mx/enfermeria/Enferme\\_Cuida\\_Humano.pdf](http://www.hgm.salud.gob.mx/enfermeria/Enferme_Cuida_Humano.pdf)
- Pozueta Paredes F. La inteligencia emocional en la práctica. (En línea). (Consultado el 17 de Noviembre de 2003). URL Disponible en: <http://www.gestipolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrrh/iemprectiuch>.
- Cárdenas Jiménez, M. "Algunas consideraciones sobre la epistemología". *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica* México 1999; 7:81-82.
- Comté-Sponville, A. *Pequeño tratado de las grandes virtudes*. Andrés Bello. Santiago de Chile, 1995.
- Corisco, M. "Siempre se puede hacer algo más: un nuevo reto comienza en el momento en que a una persona se le diagnóstica una enfermedad terminal". *Revista Época* México 2001; (2):82.
- Mcke, J et al. Ernestine Wiedenbach: "El arte de ayuda de la enfermería clínica". En: Marriner Toney, A et al dir. *Modelos y teorías en enfermería*. 4ª. Madrid, España: Mosby; 1999. p. 86-98.
- Pérez Villanueva, M. *El arte de vivir (Reflexiones sobre la vida)*. Centro Editor de América Latina (en línea) España 2002; (Consultado el 20 de Febrero de 2003); URL Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/sureste/Doc?id=10006016&page=97>.
- Empatía. Antecedentes, definiciones. URL Disponible en: <http://www.encuentra.com/includes/documento.php?idDoc=1787&ldSec=87>
- <http://www.gestipolis.com/canales2/rrhh/1/empatia.htm>
- <http://www.aperturas.org/13celisempatia.html>
- <http://direccionestrategica.itam.mx/Administrador/Uploader/material/ArtInteligenciaEmocionalGRobles%20.pdf#search=antecedentes%20de%20la%20empat%C3%ADa>
- Antecedentes de la empatía
- <http://www.bilbao.edu.mx/prepas/IE.ppt>

# PROPUESTA DE CAPACITACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA EN EL USO DE LOS ANTICONCEPTIVOS

Laura Alicia Valdez Moreno\*

## Introducción

Hoy como a lo largo de toda la historia los adolescentes siguen iniciando sus relaciones sexuales sin tener conocimientos ciertos y suficientes sobre lo que esto conlleva y que pudiera traer como consecuencia embarazos no planeados, enfermedades de transmisión sexual y abortos, entre otros. Solo que antes no se tenía el conocimiento con el que se cuenta en la actualidad, hoy sabemos todo el riesgo que corre una chica de 15 años al estar embarazada, y no solo ella sino también su hijo y sobre todo si este embarazo es no planeado y fuera del matrimonio, como suele ser tan común hoy en día, aumenta el riesgo de que la chica se sienta desesperada y sin apoyo por lo cual muchas veces acude al aborto.

En nuestra facultad se están viendo casos de embarazos en las chicas, y algunos de ellos no son planeados, lo cual me motivó a desarrollar el tema como una capacitación a un grupo de enfermería con la finalidad de que nuestros estudiantes obtengan conocimientos adecuados y bien fundamentados para que cuando se encuentren en el ámbito laboral tengan las bases para un buen desempeño, por el preponderante papel que juega la enfermera en la promoción de la salud.

## Uso de los anticonceptivos

Muchísimo tiempo atrás nuestros antecesores ya se preocupaban mucho por el tema de la anticoncepción, utilizaban amuletos, duchas vaginales, barreras mecánicas entre otros métodos intentando evitar el embarazo.

Existen datos de que en el año 2000 a.C. las mujeres en Egipto utilizaban un pequeño cono hecho de semillas de granada y cera y en China tomaban mercurio, el cual sabemos hoy que es muy venenoso, tanto para los embriones como para las madres. Durante el año 1550 a.C. se utilizó el algodón impregnado con zumo de limón como método anticonceptivo. A finales del siglo XVI se utilizaban condones de tela que se utilizaban principalmente para protegerse de enfermedades contagiosas (sífilis), durante el siglo XVII ya se fabricaban condones de seda, piel e intestinos de animales y así fueron apareciendo en el transcurso de la historia los capuchones cervicales de madera y el diafragma, hasta llegar a nuestros días que ya se cuenta con un sin número de laboratorios que fabrican todo tipo de anticonceptivos: píldoras, condones, tanto masculinos como femeninos y parches, entre otros.

## Problemas en la chica embarazada y su hijo

El embarazo no planeado es un problema de salud públi-

\* Docente de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Carmen.



ca, tanto en países en desarrollo como en el mundo desarrollado, debido a sus repercusiones adversas sociales y de salud, entre las cuales se encuentran: toxemia, desproporción cefalopélvica, reducción de las reservas nutritivas necesarias en la adolescente para su propio desarrollo físico aumentando el riesgo de contraer otras enfermedades como la anemia, iniciación de la atención prenatal tarde o reciba poco cuidado prenatal, que el niño sea prematuro o nazca con bajo peso, lo cual lo hace más propenso a desarrollar enfermedades gastrointestinales y respiratorias, además de que la madre adolescente está menos preparada fisiológicamente para dar de lactar a su bebé. La lactancia asegura que el niño obtenga los nutrientes necesarios y desarrolle inmunidad a enfermedades respiratorias y de tubo digestivo durante la infancia. Elevado riesgo de enfermar, pues el cuidado que le proporcionen sus padres, por inexperiencia, desconocimiento o falta de información, no es más adecuado. Entre las repercusiones sociales se puede encontrar que las chicas interrumpen sus estudios y pierden, a largo plazo, la oportunidad de lograr una mejor posición en la vida, se encuentran ante la dificultad para desarrollar planes de vida e incluso, la posibilidad de tener una relación de pareja estable.

### Planteamiento del problema

¿Cómo contribuir en la capacitación del uso de los anticonceptivos en los estudiantes de enfermería para prevenir los embarazos no planeados en las adolescentes?

### Objetivo general

Aplicar un programa de capacitación del uso de los anticonceptivos para los estudiantes de enfermería con vista a prevenir los embarazos no planeados en las adolescentes.

### Objetivos específicos

- \* Analizar los conocimientos sobre sexualidad y anticonceptivos que poseen los estudiantes de enfermería.
- \* Evaluar las fuentes de información sobre sexualidad y anticonceptivos.
- \* Describir los métodos más utilizados por los jóvenes.
- \* Conocer la conducta sexual de los estudiantes de enfermería.
- \* Verificar la posible relación entre la práctica religiosa y la conducta sexual.

### Desarrollo

- \* Con 65 embarazos por cada mil mujeres de entre 15 y 19 años en 1998, Inglaterra y Gales registraron la mayor tasa de embarazos de adolescentes en Europa Occidental.
- \* En Francia cada año se dan unos 10.000 embarazos de adolescentes, de los cuales, más de la mitad acaban en aborto.
- \* En España una encuesta en 1999 entre adolescentes de 14 a 19 años, se observa una frecuencia de relaciones sexuales coitales del 18% aumentado significativamente en relación al año 1993 (12,9%)

nes sexuales coitales del 18% aumentado significativamente en relación al año 1993 (12,9%)

\* En América Latina, por su parte, 25 mil mujeres mueren por complicaciones durante la preñez y el parto, además de que de los 13 millones de nacimientos que ocurren en el continente al año, 2 millones corresponden a madres adolescentes.

\* En México se calcula que cada año se embarazan 500 mil adolescentes, lo que equivale al 25% del total de embarazos que registra el país.

\* Un estudio hecho en Bogotá en 1999, demostró la importancia del papel de la enfermera en la educación sexual.

En una investigación realizada en 1999 en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, donde se encontraron alumnos de la licenciatura en medicina, enfermería, psicología, nutrición y cultura física y deporte se encontró que una tercera parte (muestra de 218 estudiantes), no sabía cuando es mayor la probabilidad de que una mujer resulte embarazada y que solo el 16% de los y las estudiantes habían utilizado siempre y en cada una de sus relaciones el condón, además de que el 48% manifestó que su principal fuente de información fueron sus amigos, quienes por lo general proporcionaron información equivocada.

### Diseño metodológico

\* Cuasiexperimento, ya que no haré muestreo aleatorio trabajaré sólo con un grupo de la licenciatura en enfermería.

- \* Mixta
- \* Longitudinal ( pre-post-prueba)
- \* Descriptivo
- \* Correlacional

#### Pasos en la investigación

- \* Encuesta a los estudiantes de enfermería
- \* Pre-post prueba
- \* Aplicar entrevista
- \* Intervención de enfermería
- \* Análisis descriptivo
- \* Conclusiones

### Bibliografía

- McCary Leslie James, *Sexualidad humana de McCary*, Edit. Manual Moderno, Quinta Edición, México, D.F., 1999, ISBN 968-426-707-X.
- Monroy Anameli, *Salud y sexualidad en la adolescencia y juventud*, Editorial Pax México, México, D.F. 2002, Páginas 71,78.
- Prof. Antonio Pellicer y Prof. Carlos Simón, *Cuadernos de medicina reproductiva*, Edit. Panamericana, Madrid, 2001.
- Los dilemas de la educación sexual [http://www.unesco.org/courier/200\\_07/sp/apprend.htm](http://www.unesco.org/courier/200_07/sp/apprend.htm)
- El embarazo precoz principal causa de muerte femenina* <http://www.cimacnoticias.com/noticias>
- Fundamentos de Enfermería, Conceptos, Proceso y Práctica
- B. Kozier, G. Erb, k.Blais, j.m. Wilson 5ª. Edición t Tomo 1,1999 MacGrawHill ISBN: 0-8053-7472-8



## HÁBITOS ALIMENTICIOS

Juana Patricia Acuña Lara \*

Comer sano significa incorporar nutrientes en forma equilibrada, variada, moderada, respetando los diferentes grupos de alimentos: cereales y tubérculos, leguminosas, hortalizas y frutas, lácteos, carnes y huevos, grasas, aceites y azúcares.

“Los hábitos alimentarios o alimenticios, son el conjunto de conductas adquiridas por repetición de actos constantes que el ser humano presenta en cuanto a la selección, preparación y consumo de alimentos”.

Nutrición y salud, manual moderno  
Esquivel Hernández Rosa Isabel

“La suma de alimentos elegidos por un individuo y que constituye la dieta normal”

Enciclopedia de la nutrición  
John Yudkin

El término “hábitos alimentarios” expresa un conjunto de costumbres que determinan el comportamiento del hombre en relación con los alimentos desde su selección hasta la forma en que se consumen o sirven.

Nutrición  
Susana Icaza

Estas formas de tratar el alimento varían en función de los siguientes factores:

**Aspectos geográficos:** la producción está determinada por su situación geográfica, la calidad de tierra, el clima y el suministro de agua, así como la capacidad de producción: agricultura, caza y pesca.

**Aspectos culturales:** la selección, preparación y consumo de alimentos es subordinada por ciertas creencias y métodos tradicionales que se transmiten de una generación a otra como las tradiciones, la religión y los tabúes.

**Aspectos biológicos:** el desarrollo del aparato digestivo es determinante en los hábitos alimentarios (alimentación de un niño con muy pocos dientes no puede ser igual en consistencia a la de un adulto). Otro factor biológico representa los niveles de requerimientos nutricionales.

**Aspectos sociales:** la ocupación de un individuo y el grupo a que pertenece, determinan en gran parte sus hábitos alimentarios (las actividades a desarrollar implican diferencias en horarios y tipos de alimentación). Por otra parte, ciertos alimentos han adquirido un significado social que no guarda relación con su valor nutritivo. La relación alimento–prestigio social, finalmente, el simbolismo de recompensa que tienen ciertos alimentos.

**Aspectos educativos:** el nivel educativo es determinante en la adquisición o mantenimiento de ciertos hábitos alimentarios.

\* Nutriologa y profesora de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Carmen.

La manera de alimentarse de cada persona es un reflejo no sólo de los hábitos aprendidos, sino también de la propia forma de pensar. Todas las personas tienen establecidos hábitos de comida que se han consolidado con el paso de los años.

En la mayoría de los casos estos hábitos se formaron inconscientemente, comenzando en la infancia. Se basan, en parte, en la educación recibida, y también en los gustos y preferencias de cada individuo, modificados por algunos condicionantes externos, como los medios económicos disponibles para obtener el alimento. Son por ello también un reflejo de la cultura de cada individuo.

Las preferencias al comer terminan por formar parte de la manera de ser y no se cambian con facilidad.

Los hábitos alimentarios varían enormemente de unos individuos o culturas a otros. Esta variabilidad no radica solo en los alimentos, sino que también existen diferencias en cuanto a la frecuencia e importancia social de las comidas. Para muchas personas, poder comer en familia compaginándolo con el trabajo, las actividades escolares y el ocio es un logro excepcional.

#### Los buenos hábitos alimenticios incluyen:

- \*comer una variedad de alimentos,
- \*comer en cantidades moderadas, y
- \*consumir grasas, sal y azúcares sólo en muy poca cantidad.

Los hábitos alimenticios de las familias se transmiten de padres a hijos y están influidos por varios factores entre los que destacan:

- \*el lugar geográfico,
- \*el clima,
- \*la vegetación,
- \*la disponibilidad de la región,
- \*costumbres y experiencias,
- \*capacidad de adquisición,
- \*la forma de selección,
- \*preparación de los alimentos y la forma de consumirlos (horarios, compañía).

Las estadísticas de enfermedades relacionadas a los hábitos alimentarios poco saludables son alarmantes y lo peor es que van en aumento: la diabetes, los ataques al corazón, la hipertensión, y algunos tipos de cáncer.

Son algunas de las enfermedades crónicas que se pueden prevenir fácilmente si se sigue una dieta balanceada y una vida activa.

No es normalmente necesario, ni posible, ni beneficioso, modificar los hábitos alimenticios de raíz y por completo. Pero revisarlos, e introducir algunas modificaciones en ellos cuando sea oportuno, debería ser obligado.

#### Cuestionario de hábitos alimenticios:

- \*¿Bebes menos de 4 vasos grandes de agua al día?
- \*¿Comes carne roja más de 3 veces por semana?
- \*¿Comes cuando estás aburrido, deprimido o como recompensa?
- \*¿Le añades sal, azúcar, salsas, guarnición o aderezos a su comida?

- \*¿Te acabas las sobras de tus hijos?
- \*¿Bebes alcohol más de 3 a 5 veces por semana?
- \*¿Sigues dietas de reducción calórica?
- \*¿Estás consciente de cuánta grasa, proteínas y carbohidratos comes?
- \*¿Comes mucho durante la cena y picas mientras miras la televisión o antes de irte a dormir?
- \*¿Bebes refrescos con gas, en lata o más de 5 tazas al día de café o té?
- \*¿Comes menos de tres veces al día?

Si tus respuestas a alguna de estas preguntas fue "sí" quizá no estés comiendo saludablemente. Pero si respondiste "sí" a tres o más, debes cambiar tus hábitos alimenticios progresivamente.

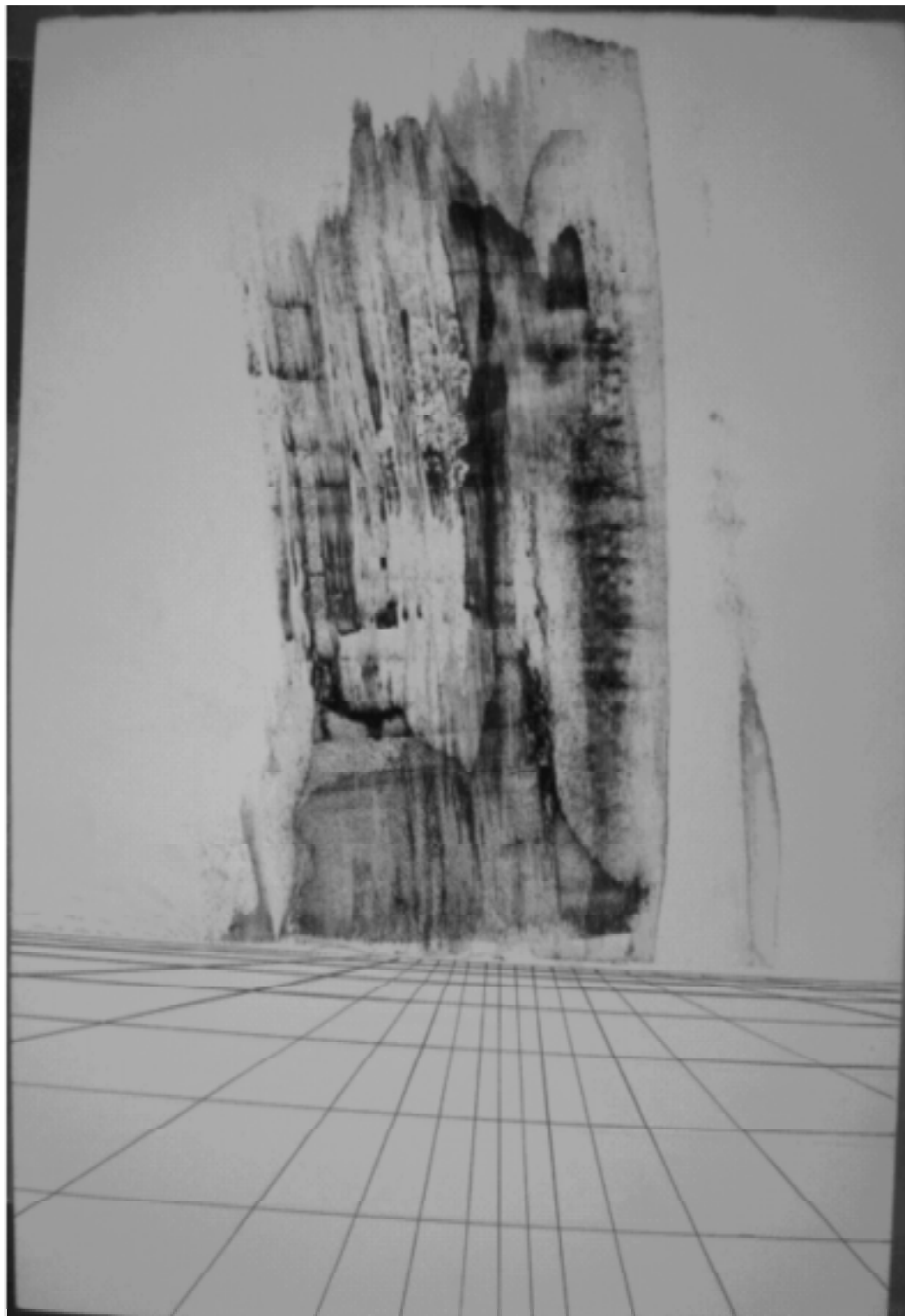
Lo primero que debes hacer es eliminar la palabra dieta de tu vocabulario, lo siguiente es hacer una lista de lo que comes y bebes en una semana. No intentes cambiar tus hábitos de la noche a la mañana, pero empieza con los peores: sustituye las comidas de carne roja por ave, después el ave por legumbres, etc. Del mismo modo sustituye la mantequilla por margarina y acaba por eliminar de tus hábitos cualquier sustancia para untar. Reduce la cantidad de alcohol que bebes, o aún mejor, elimínalo por completo.

Come con regularidad y procura que la comida principal del día no sea la cena; intenta no comer nada después de las diez de la noche si está en tus posibilidades. Lo que consumes de día te proporciona una energía que puedes quemar; lo que consumes de noche se acumula muy a menudo como grasa.

Incluye en cada comida al menos uno de los siguientes alimentos: guisantes, nueces, manzanas, pasas, (frutos secos), maíz, arroz integral, atún, queso de bola u otros quesos poco grasos, tomates, apio, zanahorias, cereales altos en fibra, pan integral, patatas sin pelar, verduras, plátanos, pollo y tofu. Con lo que acabas de leer ya no pondrás pretextos de que no sabes como cuidar tu alimentación.

## LOS LÉPEROS

Faustino A. Aquino Sánchez



\* Investigador en el Museo Nacional de las Intervenciones de la ciudad de México

En nuestros días la palabra lépero se refiere simplemente a una persona grosera, pero hubo una época en que lépero designaba a los miembros de una clase social que habitaba en las grandes ciudades del país. Los léperos eran la masa de los pobres urbanos, el producto de la marginación social impuesta desde la colonia por los conquistadores españoles.

Los léperos, junto con los esclavos negros, constituían el escalón más bajo de la pirámide social durante la colonia y la primera mitad del siglo XIX, eran el producto de la mezcla entre blancos, indios y negros en una sociedad en la que la riqueza, el poder y el prestigio de un individuo estaba determinado por su color de piel y su origen racial. En la cúspide de la pirámide estaba el español blanco, dueño de la riqueza y el poder político, enseguida estaba el criollo, que constituía el segundo escalón; después el indio, relegado al medio rural como habitante de desiertos y montañas o sujeto a servidumbre en las grandes haciendas; hasta terminar con el esclavo negro y las mezclas entre los grupos anteriores, subgrupos a los que se les llamaba castas: mestizos, mulatos, cambujos, salta atrás, tente en el aire etcétera, considerados "gente de color", cobrizos cuya consideración social y fortuna descendían conforme su color de piel se acercaba al negro de los africanos por considerarse a estos una raza impura. Esta

marginación social implicaba también la marginación económica. Mientras que los blancos, los indios y los negros tenían un lugar bien definido en el aparato productivo, las castas fueron despojadas de derechos y de toda posibilidad de tener propiedades y capital, de modo que su único medio de sobrevivir fue el de concentrarse en las grandes ciudades para vivir como vagos dedicados a la limosna y a la delincuencia, así como a los oficios más pesados y considerados indignos por una sociedad de mentalidad señorial que despreciaba el trabajo manual.

Esta masa de pobres urbanos, dedicados a la vagancia, a la limosna, a la delincuencia y ocasionalmente a oficios sencillos como el de cargador, aguador, vendedor ambulante, adobero, criado, etcétera, causó la sorpresa e indignación de los visitantes extranjeros durante la primera mitad del siglo XIX, quienes con repulsión describieron la miseria extrema en que vivían, así como su tendencia al vicio, al engaño, al crimen, a la pendencia, al juego, a la lujuria y a la holganza. Sin embargo, todo ello no era sino el resultado de la marginación a la que esta clase había sido sometida, y quienes los juzgaron fueron incapaces de comprender que esas tendencias fueron el único medio de supervivencia que los léperos pudieron encontrar en una sociedad que, al marginarlos socialmente, los despojó al mismo tiempo de todo medio de subsistencia.

En las actitudes antisociales, los léperos encontraron una forma de forjar una cultura contestataria ante la injusticia que todavía define algunos rasgos de la cultura urbana actual: una jerga propia del barrio, la idealización de bandidos célebres, el empleo de apodosos y la sátira y burla de la aristocracia en canciones y otras expresiones artísticas.

La marginación social caracterizó a México desde los tiempos coloniales y determinó que el país presentara siempre un contraste abismal entre la riqueza deslumbrante y la pobreza indignante. Las secuelas de tal situación pueden observarse hasta nuestros días, en que no hemos podido superarla y todavía tendemos a juzgar a los demás con base en su color de piel y estrato social. No menos notable es la terrible herencia sobre la actitud del mexicano promedio ante la vida, el trabajo y las leyes: el engaño y la corrupción como forma de vida, la informalidad en el trabajo expresada en “el hay se va”, la impuntualidad como norma aceptada, la pendencia, el alcoholismo y el donjuanismo como valores viriles. Asimismo, luego de décadas de crisis recurrentes, desempleo, desintegración familiar y aumento de la pobreza, vemos en las clases menos favorecidas de hoy las mismas tendencias revanchistas en contra de las clases acomodadas que han llevado a un preocupante estado de inseguridad.

A continuación ofrecemos algunas citas que aclaran la situación del lumpenproletariado mexicano en el siglo XIX.

“Ennegrecamos a un hombre al sol; dejemos que el pelo se le ponga largo y enmarañado, o que se le llene de sabandijas; que se empuerque en todas las inmundicias de la calle durante años sin que jamás sepa de toallas o de cepillos, ni lo toque el agua, salvo cuando hay tempestad; que a los veinte años se ponga un par de bragas de cuero y las lleve hasta los cuarenta, sin cambiárselas ni lavarlas nunca; encima de todo eso coloquemos un sombrero ennegrecido y agujereado y una blusa harapienta, manchada de abomina-

ciones; añadamos ojos feroces, dientes brillantes y rostros aguzados por el hambre, pechos desnudos y bronceados... combinemos todas estas cosas con la imaginación, y tendremos la verdadera efigie del lépero mexicano”.

Brantz Mayer, México, lo que fue y lo que es, 1854

“Con mucho la parte más desagradable de México, a fines de 1823, era su población de léperos, que convertían los suburbios en una escena continua de miseria y suciedad. Veinte mil de tales léperos infestaban las calles en ese tiempo, Exhibiendo una imagen de infortunio que no pueden reflejar fielmente las palabras... No llevan vestido alguno; una cobija llena de agujeros para el hombre y unas enaguas andrajosas para la mujer constituían todo el atuendo; y el aspecto de sus personas, como consecuencia natural de tal escasez de vestimenta, era realmente intolerable para un extraño. Sin embargo, entre esas degradadas criaturas se encuentran hombres dotados de facultades naturales, que apropiadamente dirigidos pronto cambiarían su situación por otra muy diferente”.

Henry George Ward, México en 1827

“La vigencia de términos como “lépero”, “pelado”, y hoy en día “naco”, remite a relaciones de discriminación y revela la existencia de diversas formas de distinción, exclusión y rechazo. Los léperos no pertenecen a un pasado cabalmente distinto del presente; las constantes crisis económicas y la expansión de una población urbana en similar penuria económica y objeto de parecidos estereotipos despectivos, manifiestan la continuidad de las condiciones de desigualdad social prevalecientes desde los tiempos virreinales, aunque sus formas, connotaciones y denominaciones hayan variado con el tiempo. Cada vocablo evoca y trae consigo una construcción determinada de su referente. Ser vago, mendigo, pobre, ratero, pendenciero, indisciplinado, desarrapado, tiene un significado concreto, pero a todos ellos se les unifica en una categoría común: ser lépero, excluido de la sociedad por riesgo de contaminación moral”.

Ana María Prieto Hernández, Acerca de la pendenciera e indisciplinada vida de los léperos capitalinos.

“A los léperos los une, en primer lugar, una misma denominación que resalta un conjunto de rasgos y los convierte en motivo de desprecio y segregación. Pero también los une una forma de vida callejera, pilla, festiva, así como su particular manera de sobrevivir mediante el engaño, la trampa, la poca importancia a la vida, el disfrute del momento y el gozo del presente. Constituyen así una identidad propia que sirve para enfrentar la vida a partir de su capacidad de supervivencia, de superar una serie de presiones externas, de adoptar una actitud que puede resumirse como “si no puedo ser quien detenta el poder, al menos me lo chingo”. Se establecen así modos de ser en el lenguaje, en el vestido, en el juego, en el baile. En síntesis, estamos frente a un conjunto de características culturales propias de los sectores urbano-populares”.

Ana María Prieto Hernández, Acerca de la pendenciera e indisciplinada vida de los léperos capitalinos.

## DOS HISTORIAS DE LA ISLA UNA ESTACIÓN Y TU CINTURA

Carlos Alfredo Torres Gómez\*

Desde otro ángulo  
esta isla se ve hermosa  
pero no es más que el  
eco de otros besos  
que me atemorizan.

---

Más allá de los besos  
y las promesas  
del cuadrángulo de las caricias  
al límite de la prueba de amor  
solo el mar  
rodeando la tristeza  
y nada más.

---

Hojas secas en el canto,  
canto de los pájaros  
tu voz tiene color de otoño

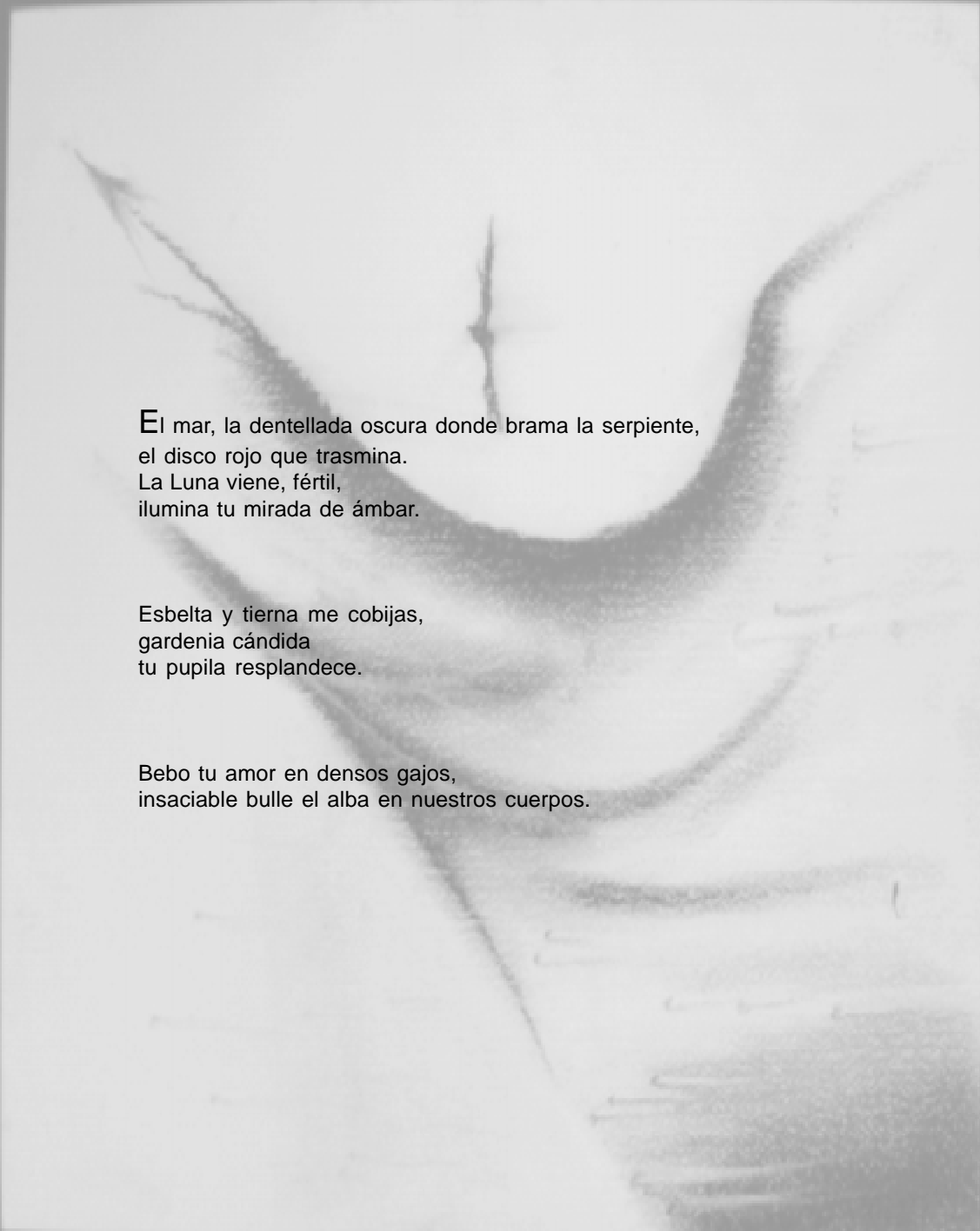
---

Tu breve cintura  
mueve el mundo  
en cada giro.

\* Labora en la Dirección de Difusión Cultural de la Universidad Autónoma del Carmen.

## LUNA FÉRTIL

Óscar Wong\*



El mar, la dentellada oscura donde brama la serpiente,  
el disco rojo que trasmína.  
La Luna viene, fértil,  
ilumina tu mirada de ámbar.

Esbelta y tierna me cobijas,  
gardenia cándida  
tu pupila resplandece.

Bebo tu amor en densos gajos,  
insaciable bulle el alba en nuestros cuerpos.

\* Poeta, narrador y ensayista.