

# Cambios fisiologicos producidos por las bebidas energizantes: Estandarizacion del procedimiento con el uso de un polígrafo digital.

Investigación en curso.

Paula Alexandra Correa Ruiz  
Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud.  
[pcorrea498@unab.edu.co](mailto:pcorrea498@unab.edu.co)

Alvaro José Lora Mantilla  
Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud.  
[alora616@unab.edu.co](mailto:alora616@unab.edu.co)

Universidad Autónoma de Bucaramanga

## RESUMEN

La poligrafía digital es una herramienta útil en la evaluación de los cambios fisiológicos ante los diversos estímulos y ha sido usada en diferentes ámbitos tanto de las ciencias de la salud como en el área laboral con el llamado detector de mentiras. En la actualidad el uso de bebidas energizantes tiene una alta prevalencia y a través de la poligrafía se puede evaluar y ampliar el conocimiento del efecto que producen estas a nivel fisiológico y que pudieran en algún momento amenazar la salud de los usuarios. En este estudio piloto se hizo la estandarización de la toma de muestras de: electrocardiografía, respuesta galvánica de la piel y frecuencia respiratoria para obtener buenas señales que puedan ser analizadas.

## ABSTRACT

Digital polygraphy is a useful tool in the evaluation of the physiological changes produced by different kind of stimuli and it has been used in some areas of health sciences, and in the labor area with the so-called lie detector. At present, a lot of people use energizing drinks and the polygraph is a useful tool to evaluate and increase the knowledge about the effects that these drinks produce at a physiological level, that could be a threat for the health. In this pilot study the standardization of the sampling procedure of electrocardiography, galvanic skin response and respiratory rate was made in order to obtain good signals to be analyzed.

## Área de Conocimiento

Ciencias de la salud.

## Palabras Clave

Estandarización, variables fisiológicas, polígrafo digital.

## 1. INTRODUCCIÓN

Debido a la alta tasa de consumo de bebidas energizantes entre estudiantes Universitarios y a la limitada disponibilidad de información sobre el cambio en las variables fisiológicas de las personas, es necesario generar proyectos de investigación que orienten a tener mayor claridad sobre la seguridad o riesgo de utilizar este tipo de bebidas. Por esta razón, se está desarrollando un protocolo de investigación que evalúa los cambios fisiológicos agudos en los estudiantes del área de la salud. Una parte importante de este proyecto de investigación corresponde a la estandarización de la captura de las señales fisiológicas a evaluar permitiendo así un adecuado uso de las señales obtenidas, permitiendo llegar a conclusiones libres de sesgo de medición.

## 2. OBJETIVOS

**2.1 Objetivo general:** Estandarizar el procedimiento de medición de las siguientes variables fisiológicas: electrocardiografía, respuesta galvánica de la piel y frecuencia respiratoria, con el uso de un polígrafo digital, como herramienta para la investigación en fisiología humana.

### 2.2 Objetivos específicos:

**2.2.1** Utilizar el protocolo estandarizado de medición de variables fisiológicas con el polígrafo digital en la investigación de los cambios fisiológicos de las bebidas energizantes en estudiantes del área de la Salud.

**2.2.2** Identificar los factores que pueden producir error, ruido o sesgo en la captura de las señales fisiológicas: electrocardiografía, respuesta galvánica de la piel y frecuencia respiratoria.

## 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Estudio experimental para estandarización de captura de señales biológicas con el uso de un polígrafo digital.

## 4. TÉCNICAS DE DESARROLLO.

El proceso de estandarización de la toma las señales biológicas se realizó con 10 sujetos sanos. Se utilizó un polígrafo digital PowerLab con software LabChart (ADInstruments), con sus respectivos transductores y amplificadores. El sensor de electrocardiografía permite las mediciones con el uso de las derivaciones del plano frontal. La medición de respuesta galvánica de la piel se realiza en la cara palmar de las falanges proximales de los dedos 2 y 4. El transductor de respiración (frecuencia respiratoria) consiste de una banda ubicada a nivel de la xifoides esternal (para que se registre respiración abdominal, o costal según sea el caso). La toma de las variables, debe tener previo consentimiento informado del sujeto, más el diligenciamiento completo de una encuesta que proporciona información sociodemográfica y conductual del individuo. La temperatura ambiente del laboratorio en donde se realizará el estudio se debe mantener a 23° centígrados.

Protocolo de las mediciones:

El participante se sienta en una camilla para situar el transductor de frecuencia respiratoria. A continuación, el individuo se acuesta en decúbito dorsal en la camilla y se ubican los electrodos para tomar la derivación electrocardiográfica DII. Después, para ubicar los transductores de resistencia galvánica es necesario establecer el valor basal del sujeto, por ende, sin haber ubicado los electrodos y sin que estos entren en contacto, se dirige la configuración del canal hacia “open circuit zero”. Por efectos de comodidad del sujeto, de la toma de muestra y para evitar interferencias que puedan afectar los resultados, el transductor se ubica en la cara palmar a nivel de las falanges proximales del segundo y cuarto dedo del miembro superior izquierdo; posteriormente se selecciona “subject zero”, estableciendo así el valor basal del individuo. Por último, se inicia la captura de las señales. Se utiliza una frecuencia de muestreo de 200 datos/seg. La toma de la muestra se detiene transcurridos dos minutos.

## 5. CRONOGRAMA POR DESARROLLAR.

**Tabla 1. Cronograma de actividades.**

Actividad	Fecha estimada
Reconocimiento de las partes del polígrafo digital y de los sensores a utilizar.	Agosto 2017
Desarrollo protocolo para el uso y captura de señales fisiológicas con el polígrafo digital.	Agosto 2017
Aplicación del protocolo en sujetos sanos.	Septiembre 2017
Análisis preliminar de los resultados obtenidos para modificar y mejorar el protocolo de captura de las señales obtenidas.	Septiembre – Octubre 2017.
Modificaciones del protocolo con base en el análisis de los resultados obtenidos.	Octubre – Noviembre 2017.
Aplicación del protocolo de captura de señales biológicas en el proyecto de investigación.	Enero - Junio 2018.

## 6. REFERENTES TEÓRICOS.

En los años 40 del siglo XIX, un médico fisiólogo, el Dr. Carl Ludwig desarrolló un instrumento conocido como Kymógrafo (escritor de ondas) para el registro de algunos eventos fisiológicos.

Posteriormente, esta tecnología se fue desarrollando para la obtención de múltiples registros simultáneos y utilizando artefactos eléctricos conocidos como polígrafos. Los polígrafos utilizaban transductores especializados para cada fenómeno (presión arterial, pulso, frecuencia cardíaca o respiratoria, etc.) y registraban la señal en papel especial por medio de tinta indeleble. Algunos de ellos, por ejemplo, los polígrafos Grass®, aún continúan utilizándose para la investigación fisiológica. Una de las áreas donde más se utilizan es como la supuesta “máquina de la verdad”; en realidad, no son detectores de mentiras como ha sido popularizado por las noticias, sino monitores de eventos fisiológicos que suelen relacionarse con procesos emocionales. En la actualidad estos equipos ofrecen interfaces digitales con las ventajas obvias sobre el registro y análisis. Antes de obtener un registro fisiológico, ya sea en papel o en la pantalla de un computador, es necesario que la señal biológica pase por una serie de eventos para obtener una representación lo más fiel posible al proceso original. Los elementos de estos procesos son: El fenómeno fisiológico como tal (actividad eléctrica cardíaca, onda de pulso, etc.), el transductor, el acondicionador de señal, el polígrafo y el computador y su monitor.

La medición de las señales fisiológicas a través de la poligrafía ha sido utilizada en varias áreas de investigación como por ejemplo el estudio del sueño y en estudios psicofisiológicos de las emociones, entre otros; así como en la medicina forense y en la medicina laboral (el llamado detector de mentiras).

En el caso específico del uso de bebidas energizantes se ha encontrado que estas pueden modificar la función cardiovascular,

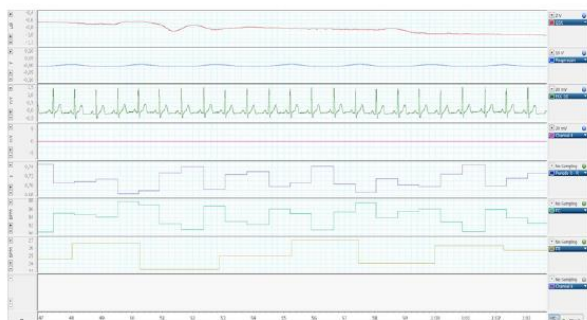
específicamente sobre la función eléctrica del corazón, que podrían traducirse en cambios de las variables electrocardiográficas (1); igualmente, considerando los efectos de las bebidas energizantes como estimulantes sobre el sistema nervioso autónomo, estos no solo se reflejan a nivel cardiovascular sino que también se pueden ver representados en variaciones de la conductancia galvánica de la piel como marcador de la activación simpática (2).

## 7. RESULTADOS PARCIALES.

Siguiendo el anterior protocolo, se obtuvieron registros de respuesta galvánica de la piel, frecuencia respiratoria y variables electrocardiográficas de buena calidad, para ser analizados. (Ver ilustración 1).

El registro que mostró mayor dificultad en términos de calidad de la señal fue el electrocardiograma (en las ondas y en la línea isoeletrica – Ver ilustración 2), que responden a interferencia de la señal, por lo cual se propone el uso de crema abrasiva gel conductor para la limpieza inicial de la zona y especial atención en que el sujeto evaluado no genere movimientos bruscos. Con relación a la medición de la respuesta galvánica de la piel, es importante tener en cuenta las condiciones iniciales de la piel, como la sudoración o el depósito de residuos de polvo u otros contaminantes, debido a que pueden causar una “señal ruidosa”. En cuanto a la frecuencia respiratoria se identifican tres patrones respiratorios: de predominio costal (movimiento torácico predominante), de predominio abdominal (por excursión diafragmática) y mixto; un sensor a nivel de la xifoides esternal puede detectar ambas; no es necesario preestablecer la tensión de la banda puesto que esta capta la tensión inicial y varía respecto a esta

**Ilustración 1. Captación de señales biológicas de buenacalidad.**



**Ilustración 2. Captación de señales biológicas ruidosas o de mala calidad.**



## 8. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Fisiología.
Tutor del Proyecto	Cambios fisiologicos producidos por las bebidas energizantes: Estandarización del procedimiento con el uso de un polígrafo digital.
Grupo de Investigación	MEDIDAC
Línea de Investigación	Enseñanza de la fisiología
Fecha de Presentación	Viernes, 6 de Octubre de 2017.

## 9. REFERENCIAS

- [1] Alsunni, A., Majeed, F., Yar, T., Al Rahim, A., Ajhawaj, A. F., & Alzaki, M. (2015). *Effects of energy drink consumption on corrected QT interval and heart rate variability in young obese Saudi male university students*. *Annals of Saudi Medicine*, 35(4), 282–287. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2015.282>
- [2] Begolli Gerqari, A. M., Ferizi, M., Halimi, S., Daka, A., Hapciu, S., Begolli, I. M., ...Hysen Gerqari, I.(2016). Erythema exsudativum multiforme induced by a taurinecontaining energy drink. *Acta Dermatovenerologica*, 25, 83– 84. <https://doi.org/10.15570/actaapa.2016.24>
- [3] Eduardo Pérez-Campos Mayoral, Carlos Perez-Campos Mayoral y Rocío Martínez Helmes. *La poligrafía en el siglo XXI: Historia y Evolución en México. JULIO - SEPTIEMBRE 2016* VISIÓN CRIMINOLÓGICACRIMINALÍSTICA. Tomado de [http://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1604/articulos/Articulo11\\_La\\_poligraf%C3%ADa\\_en\\_el\\_siglo\\_XXI\\_.pdf](http://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1604/articulos/Articulo11_La_poligraf%C3%ADa_en_el_siglo_XXI_.pdf)
- [4] Boshell Norman, Martha Cecilia. *El examen de polígrafo tipo exploratorio, como herramienta de control y verificación de confiabilidad del equipo humano dentro de una organización*. 5-jun-2014. tesis tomada de <http://hdl.handle.net/10654/12219>