



# Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas

Volumen 16 - No. 2

Año 2013

## Organo Oficial de la SVBE

### CONTENIDO

#### **EDITORIAL**

María Fátima Garcés..... 61

#### **ARTÍCULOS ORIGINALES:**

##### **Estandarización del análisis de los elementos formes del sedimento urinario del uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina**

Celsy Hernández, Hilda Stekman, M<sup>a</sup> Fátima Garcés, Beatriz De La Torre..... 62

##### **1-Hidroxipireno urinario, parámetros hematológicos y enzimas hepáticas en personas expuestas a alto tráfico vehicular**

Gabriela Romero, Aura Palencia, Maritza Vargas, Daniela Gutiérrez, Ana Montoya..... 70

##### **Liderazgo y competencias gerenciales de profesionales del bioanálisis**

Lenis García Soto, María Novoa Vásquez, Ayari Ávila..... 76

#### **ARTÍCULOS DE REVISIÓN:**

##### **Trastornos del espectro autista: caracterización a través de biomarcadores**

Beatriz de la Torre y Celsy Hernández ..... 85

#### **ARTÍCULOS DE HISTORIA:**

##### **Evolución histórica de los estudios de bioanálisis y sus asociaciones gremiales en Venezuela**

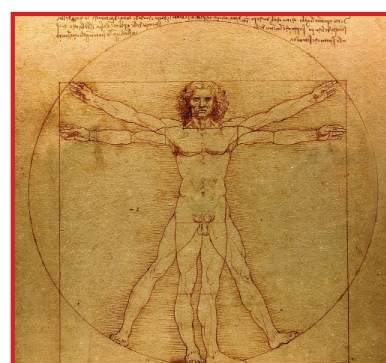
Yaniska Fránquiz R. .... 93

**AGRADECIMIENTOS PARA LOS ÁRBITROS EN 2013..... 101**

**ÍNDICE ACUMULADO POR AUTORES..... 102**

**INFORMACIÓN PARA AUTORES..... 104**

Revista arbitrada e indizada  
LILACS (BIREME)  
Depósito Legal 199202DF899  
ISSN 1315-1746  
Miembro ASEREME





# Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas

---

Volumen 16. No 2.  
Año 2013



Revista arbitrada e indizada dedicada a publicar los trabajos de los profesionales del Bioanálisis en investigación básica y aplicada.

**Dirección:** Av. Ppal c/c Alfredo Jahn y Alvarez Michaud.  
Casa Colegio de Bioanalistas. Nro. 13-01. Urb. Los  
Chorros. Zona Postal 1070. Caracas - Venezuela.

ISSN: 1315-1746

**Depósito Legal:** pp 199202DF899

Indizada

LILACS (BIREME)

MIEMBRO ASEREME

Publicación Semestral de la SVBE

2013-2014

**Consejo Directivo**

**Editora**

Dra. María Fátima Garcés

**Gerencia Editorial**

Dra. María Fátima Garcés

**Gerencia Administrativa**

MSc. Yacelli Bustamante

**Sociedad Venezolana  
de Bioanalistas Especialistas  
(S.V.B.E.)**

**Junta Directiva**

**Presidenta**

MSc. Yaniska Fránquiz

**Dirección General**

Dra. María Fátima Garcés

**Dirección Científica**

Esp Shasbleidy Díaz

**Dirección Administrativa**

MSc. Yacelli Bustamante

**Dirección de Proyectos y Divulgación Científica**

Esp Valmore Rodríguez

**Comisión evaluadora de credenciales:**

MSc Yacelli Bustamante

Esp. Valmore Rodríguez

**Comisión para otorgar unidades crédito**

Lic. Josefina Guariguata

Esp. Shasbleidy Díaz

**Comité de Redacción**

Dra. Priva Zabner de Oziel, Esp. Noel Silva  
Esp. Shasbleidy Díaz, Esp. Valmore Rodríguez  
Dra. María Fátima Garcés, Lic. Giuseppe Ferrara,  
Dra. Marlyn Vivenes, Lic. Celsy Hernández,  
MSc Hilda Stekman.



# Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas

## CONTENIDO

Vol. 16

2013

### **EDITORIAL**

María Fátima Garcés..... 61

### **ARTÍCULOS ORIGINALES:**

#### **Estandarización del análisis de los elementos formes del sedimento urinario del uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina**

Celsy Hernández, Hilda Stekman, M<sup>a</sup> Fátima Garcés, Beatriz De La Torre..... 62

#### **1-Hidroxipireno urinario, parámetros hematológicos y enzimas hepáticas en personas expuestas a alto tráfico vehicular**

Gabriela Romero, Aura Palencia, Maritza Vargas, Daniela Gutiérrez, Ana Montoya..... 70

#### **Liderazgo y competencias gerenciales de profesionales del bioanálisis.**

Lenis Garcia Soto, María Novoa Vásquez, Ayari Ávila..... 76

### **ARTÍCULOS DE REVISIÓN:**

#### **Trastornos del espectro autista: caracterización a través de biomarcadores**

Beatriz de la Torre y Celsy Hernández ..... 85

### **ARTÍCULOS DE HISTORIA:**

#### **Evolución histórica de los estudios de bioanálisis y sus asociaciones gremiales en Venezuela**

Yaniska Fránquiz R. .... 93

**AGRADECIMIENTOS PARA LOS ÁRBITROS EN 2013**..... 101

**ÍNDICE ACUMULADO POR AUTORES**..... 102

**INFORMACIÓN PARA AUTORES**..... 104



# Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas

## CONTENTS

Vol. 16

2013

### **EDITORIAL**

María Fátima Garcés.....61

### **ORIGINAL ARTICLES:**

#### **Standardization of the formed elements from the urinary sediment of the urinalysis performed in the routine clinical laboratory.**

Celsy Hernández, Hilda Stekman, M<sup>a</sup> Fátima Garcés, Beatriz De La Torre.....62

#### **Urinary 1-hydroxypyrene, blood parameters and hepatics enzymes in humans exposed to high vehicular traffic**

Gabriela Romero, Aura Palencia, Maritza Vargas, Daniela Gutiérrez, Ana Montoya.....70

#### **Leadership and management of professional competence bioanalysis**

Lenis Garcia Soto, María Novoa Vásquez, Ayari Ávila.....76

### **REVIEW ARTICLE:**

#### **Autism spectrum disorders: characterization-using biomarkers**

Beatriz de la Torre y Celsy Hernández .....85

### **HISTORY ARTICLE:**

#### **Historical development of bioanalysis studies and its professional associations in Venezuela**

Yaniska Fránquiz R. ....93

**ACKNOWLEDGMENT FOR REFEREES IN 2013** .....101

**CUMULATIVE INDEX BY AUTHORS**.....102

**INFORMATION FOR AUTHORS**.....104



---

## EDITORIAL

---

Apreciados colegas y miembros, especialmente a todos quienes se incorporan con alegría y entusiasmo en fecha reciente.

Es para nosotros un gran placer darle la bienvenida a todos los miembros de la revista, y ofrecerles nuestro más sincero y profundo agradecimiento por la valiosa colaboración prestada durante todo el año 2013, en el firme propósito de promover el nacimiento de cada nuevo número de nuestro órgano de divulgación científica.

En esta nueva etapa, seguiremos ofreciendo nuestros mayores esfuerzos para que esta publicación mantenga su activa permanencia en el ámbito científico nacional e internacional y permita ser una fuente importante de motivación y de consulta en el surgimiento de las investigaciones biomédicas y de las ciencias de la salud de los más variados y diferentes espacios geográficos del continente.

El inicio de esta una nueva etapa de la revista Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas (SVBE), representa un relevante y fundamental aporte para el impulso necesario de este importante campo de la investigación y de la difusión científica, y como tal, nos llena de grandes satisfacciones, retos y compromiso constante para promover cada vez más su evolución y desarrollo.

En tal sentido, les exhortamos a trabajar juntos en esta vital misión, con el envío de sus trabajos, variadas contribuciones científicas inéditas, originales comentarios, ideas, opiniones y sugerencias. Finalmente, el aporte de sus investigaciones a la revista, permitirán sin duda alguna, dignificarla y enriquecerla en su oportuno y permanente propósito de hacer de la revista nuestra fuente de generación y fortalecimiento constante de conocimientos, que estamos seguros mejorará con cada nueva edición, convirtiéndose en la revista científica de su preferencia. Todo el comité editorial, ya está dispuesto para facilitarles la más rápida y constructiva interrelación, así como la de los árbitros y revisores, a los fines de perfeccionar progresivamente la presentación de sus artículos.

Nuestros más cordiales saludos y afectos

Dra. María Fátima Garcés  
Comité Editorial

## ESTANDARIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS FORMES DEL SEDIMENTO URINARIO DEL UROANÁLISIS REALIZADO EN EL LABORATORIO CLÍNICO DE RUTINA

Celsy Hernández, Hilda Stekman, M<sup>a</sup> Fátima Garcés, Beatriz De La Torre.

Laboratorio de Investigaciones Básicas y Aplicadas, Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela

Recibido para publicación 10 de noviembre 2013. Aprobado para publicación 30 noviembre 2013.

### RESUMEN:

**Introducción:** El Uroanálisis es una de las pruebas menos estandarizada, por lo que sus resultados carecen de confiabilidad y transferibilidad entre los laboratorios clínicos. Con el fin de incrementar el nivel de calidad del Uroanálisis, se propuso estandarizar el análisis de los elementos formes del sedimento urinario del Uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina. **Objetivo:** Estandarizar el análisis de los elementos formes del sedimento urinario de acuerdo con los requisitos de la ISO, CLSI y ECLM. **Metodología:** Investigación descriptiva experimental realizada en el Laboratorio de Investigaciones Básicas y Aplicadas de la U.C.V. La muestra estuvo representada por 240 muestras de orina parcial. **Resultados y discusión:** Estandarización y documentación en instrucciones de trabajo de la metodología para la obtención y evaluación de los elementos formes del sedimento urinario de acuerdo con los requisitos de la ISO, CLSI y ECLM. El método estandarizado mostro una elevada reproductibilidad, mientras que el método convencional registra resultados variables, generalmente incrementados, en relación al método estandarizado. Esta variabilidad con tendencia al incremento es mayor cuando los elementos formes se encuentran en cantidades anormales en relación al rango de referencia. Los cilindros, son los únicos elementos con una variación hacia la disminución en el método convencional en relación al estandarizado. **Conclusiones:** El análisis de los elementos formes del sedimento urinario, es una prueba estandarizable. El método estandarizado es reproducible y recomendable para el análisis de los elementos formes del sedimento urinario del Uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina.

**Palabras Clave:** uroanálisis, sedimento urinario, estandarización, calidad.

## STANDARDIZATION OF THE FORMED ELEMENTS FROM THE URINARY SEDIMENT OF THE URINALYSIS PERFORMED IN THE ROUTINE CLINICAL LABORATORY.

### SUMMARY

**Introduction:** The Urinalysis is one of the least standardized tests in the clinical laboratory, the results lack of reliability and transferability between one clinical laboratory and other. In order to increase the level of quality of the Urinalysis, we proposed to standardize the analysis of formed elements in the urine sediment of the urinalysis. **Aim:** To standardize the analysis of the urinary sediment formed elements in accordance with the requirements of ISO, CLSI and ECLM. **Methods:** experimental descriptive research conducted in the Laboratory of Basic and Applied Research of the UCV. We analyzed 240 partial urine samples. **Results and discussion:** Standardization and work instructions documentation of the methodology for the collection and evaluation of urinary sediment formed elements in accordance with the requirements of ISO, CLSI and ECLM. The standard method showed a high reproducibility, while the results from the conventional method are not accurate and presented variable results compare to the standardized method. This trend of increasing variability is greater when the amount of the formed elements found is abnormal than when the formed elements are in the reference range. The cylinders are the only elements that tend to decrease in the conventional method compare to the standardized method. **Conclusions:** The analysis of the formed elements of the urinary sediment is a standardizable test. The standardized method is reproducible and suitable for the analysis of the formed elements of the urinary sediment of Urinalysis done in the routine clinical laboratory.

**Key words:** urinalysis, urinary sediment, standardization, quality.

### Introducción

El Uroanálisis realizado en el laboratorio clínico, es el análisis de la orina que mediante un procedimiento detallado abarca la evaluación secuencial de los caracteres físicos, químicos y elementos formes

propios de este líquido biológico, con la finalidad de proporcionar información clínica acerca del funcionalismo renal y genitourinario, así como de otro orden metabólico (1,2). Tradicionalmente, en el Uroanálisis, el análisis de los elementos formes se realiza mediante la obtención y evaluación

Solicitar copia a: Celsy Hernández (e-mail: celsyhernandez@gmail.com)



microscópica del sedimento urinario (3-9) e incluye la cuantificación o semicuantificación de las células hematopoyéticas y de revestimiento del tracto renal y genitourinario así como de las bacterias, elementos fúngicos, elementos parasitarios, cilindros, cristales y mucina presente en las muestras de orina (1,10,11).

En la actualidad, a pesar de los grandes avances en el conocimiento de la calidad en el laboratorio clínico, el Uroanálisis continúa tradicionalmente rezagado en ésta materia, siendo una de las principales pruebas clínicas menos estandarizadas, por lo que sus resultados no sólo carecen de confiabilidad, en término de veracidad y precisión, sino también de transferibilidad entre los laboratorios clínicos (6,12). Es por ello que se propuso estandarizar el análisis de los elementos formes del sedimento urinario del Uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina, de acuerdo con los requisitos de la ISO, Organización Internacional de Estandarización (En inglés, *International Organization for Standardization*), el Instituto de Estandarización Clínica y del Laboratorio, CLSI (del inglés, *Clinical and Laboratory Standards Institute*) y la Confederación Europea de Laboratorios Médicos, ECLM (del inglés, *European Confederation of Laboratory of Medicine*) (5-7,13,14).

## Materiales y Métodos

### a. Muestra

Estuvo representada por un total de 240 muestras de orina parcial.

### b. Métodos y procedimientos

#### 1. Método convencional y estandarizado

El análisis de los elementos formes de las muestras de orina, fue realizado mediante la obtención y evaluación del sedimento urinario por el método estandarizado y el método convencional. En el método convencional, se procedió a centrifugar una alícuota de volumen variable de aproximadamente 5 a 7 ml de muestra contenida en tubo de vidrio 12x75 mm, en una centrífuga por 10 min a 5.000 r.p.m. Luego, se retiró mediante inversión del tubo, un volumen variable de sobrenadante y se resuspendió el sedimento en el volumen restante, mediante golpes firmes del tubo contra el mesón de trabajo. Seguidamente, por inversión del tubo, se dispensó una gota de volumen variable de

sedimento en la lámina portaobjeto y se cubrió con una lámina cubreobjeto. El análisis se realizó con objetivo de alto aumento (400X), a fin de identificar y cuantificar los elementos formes. En el método estandarizado, el análisis de los elementos formes del sedimento urinario fue realizado siguiendo una metodología estandarizada y documentada en instrucciones de trabajo, de acuerdo con requisitos de la ISO, CLSI y ECLM (Ver Figura N° 1).

#### 2. Reproducibilidad del método estandarizado

Se procesaron por triplicado 48 muestras escogidas al azar, de las 240 incluidas en el estudio. Los resultados obtenidos por el método estandarizado, fueron comparados entre sí, y conjuntamente con los resultados obtenidos por el método convencional.

#### 3. Influencia de la estandarización en el análisis de los elementos formes

Se compararon los resultados del análisis de los elementos formes observados por el método convencional versus el método estandarizado en las 240 muestras de orina parcial incluidas en el estudio.

### c. Análisis estadístico

Se emplearon frecuencias y porcentajes, para analizar los datos y evaluar la reproductividad del método estandarizado así como la influencia de la estandarización en el resultado del análisis de los elementos formes.

## Resultados

### 1. Análisis de los elementos formes del sedimento urinario por el método estandarizado

El análisis de los elementos formes a través del método estandarizado, fue realizado siguiendo las instrucciones de trabajo diseñadas y elaboradas para la obtención y evaluación microscópica del sedimento urinario, según las recomendaciones de la ISO (apartados 5.5.1 y 5.5.3 de la norma FONDONORMA-ISO 15189:2007 (15) y apartados 3.1 y 4.6 de la norma COVENIN-ISO TR 10013:2002 "Directrices para la documentación de los sistemas de gestión de la calidad" (16), CLSI (apartados 2.1.2, 2.1.3, 3.2, 5.2.1-5.2.7 y 5.3.1 de la guía "Urinalysis and Collection, Transportación, and Preservation of Urine Specimens, 2009") (17) y el ECLM (apartados 4.2.2, 6.2.3, 10.1.3 y 12.1.2 de la guía "European Urinalysis Guidelines, 2000") (18) (Ver Figura N° 1).

LABORATORIO CLÍNICO DE RUTINA	OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN MICROSCÓPICA DEL SEDIMENTO URINARIO	CÓDIGO:																																															
		FECHA:																																															
		REVISIÓN:																																															
		PÁGINAS: 1/3																																															
INSTRUCCIONES DE TRABAJO  ELABORACIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Elaborado por:</td> <td style="width: 16.5%;"></td> <td style="width: 16.5%;"></td> <td style="width: 34%;"></td> </tr> <tr> <td>Nombre y Apellido</td> <td>Cargo</td> <td>Fecha</td> <td>Firma</td> </tr> <tr> <td>Revisado por:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nombre y Apellido</td> <td>Cargo</td> <td>Fecha</td> <td>Firma</td> </tr> <tr> <td>Aprobado por:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nombre y Apellido</td> <td>Cargo</td> <td>Fecha</td> <td>Firma</td> </tr> </table>				Elaborado por:				Nombre y Apellido	Cargo	Fecha	Firma	Revisado por:				Nombre y Apellido	Cargo	Fecha	Firma	Aprobado por:				Nombre y Apellido	Cargo	Fecha	Firma																						
Elaborado por:																																																	
Nombre y Apellido	Cargo	Fecha	Firma																																														
Revisado por:																																																	
Nombre y Apellido	Cargo	Fecha	Firma																																														
Aprobado por:																																																	
Nombre y Apellido	Cargo	Fecha	Firma																																														
LABORATORIO CLÍNICO DE RUTINA	OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN MICROSCÓPICA DEL SEDIMENTO URINARIO	CÓDIGO:																																															
		FECHA:																																															
		REVISIÓN:																																															
		PÁGINAS: 2/6																																															
INSTRUCCIONES DE TRABAJO  HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Descripción de cambios</th> <th style="width: 15%;">Fecha</th> <th style="width: 25%;">Revisado por: Revisión</th> <th style="width: 15%;">Fecha</th> <th style="width: 25%;">Aprobado por: Aprobación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					Descripción de cambios	Fecha	Revisado por: Revisión	Fecha	Aprobado por: Aprobación																																								
Descripción de cambios	Fecha	Revisado por: Revisión	Fecha	Aprobado por: Aprobación																																													

Figura 1. Instrucciones de trabajo para la obtención y evaluación de los elementos formes del sedimento urinario del Uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina.

Fuente: Elaboración propia

LABORATORIO CLÍNICO DE RUTINA	OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN MICROSCÓPICA DEL SEDIMENTO URINARIO	CÓDIGO:
		FECHA:
		REVISIÓN:
		PÁGINAS: 3/3
<p>INSTRUCCIONES DE TRABAJO</p> <p><b>a. PROPÓSITO</b> Definir los pasos a seguir para la obtención, evaluación y registro de los elementos formes del sedimento urinario de la fase analítica del Uroanálisis (PDU-SGC-XXX).</p> <p><b>b. ALCANCE</b> Aplica desde la homogenización hasta el registro de los elementos formes evaluados en el sedimento urinario de todas las muestras de orina parcial durante la fase analítica del Uroanálisis (PDU-SGC-XXX).</p> <p><b>c. OBJETIVOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Homogenización de la muestra de orina</li> <li>2. Alicuotado de la muestra de orina</li> <li>3. Obtención del sedimento urinario</li> <li>4. Evaluación microscópica del sedimento urinario</li> <li>5. Registro de Resultados</li> </ol> <p><b>d. RESPONSABILIDAD</b> Dueño del proceso de obtención del sedimento urinario y del proceso de evaluación y registro de los elementos formes del sedimento urinario durante el proceso de Uroanálisis (PDU-SGC-XXX)</p> <p><b>d. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Homogenización de la muestra de orina       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Coloque el envase recolector de orina sobre el mesón de trabajo en una superficie firme y despejada.</li> <li>1.2. Asegure el cierre hermético de la tapa del envase recolector</li> <li>1.3. Tome el recolector por la tapa y deslícelo sobre la superficie mediante movimientos circulares finos y lentos durante 1 minuto.</li> </ol> </li> <li>2. Alicuotado de las muestras       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Compare los datos contenidos en el envase de la muestra con el registro de pacientes del laboratorio y cerciórese de que existe correspondencia.</li> <li>2.2. Etiquete el tubo de falcon que va a utilizar con los datos de la muestra.</li> <li>2.3. Sirva 12 ml de una alícuota homogenizada de la muestra de orina en el tubo de falcon correspondiente.</li> <li>2.4. Cierre herméticamente el tubo de falcon mediante el enrosque de la tapa.</li> </ol> </li> <li>3. Obtención del sedimento urinario       <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Centrifugado de la muestra de orina           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Verifique el cierre hermético del tubo de falcon contentivo de la muestra.</li> <li>3.1.2. Trasládese a la centrifuga con la gradilla de tubos.</li> <li>3.1.3. Coloque el tubo de falcon en el rotor y calibre la centrifuga.</li> <li>3.1.4. Centrifugue la muestra a 1500 r.p.m. durante 5 min.</li> <li>3.1.5 Retire el tubo y colóquelo en la gradilla evitando movimientos bruscos.</li> </ol> </li> <li>3.2 Homogenización del sedimento urinario           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Destape el tubo de falcon.</li> <li>3.2.2. Retire el volumen correspondiente a 11.4 ml del sobrenadante de la alícuota haciendo uso de una pipeta de transferencia.</li> <li>3.2.3. Homogenice el sedimento en el volumen restante de 0.6 ml mediante movimientos pendulares suaves y firmes del tubo de falcon.</li> </ol> </li> <li>3.3 Preparación del sedimento urinario           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Identifique una lámina portaobjetos con los datos de la muestra a evaluar. Evite tocar la superficie de la lámina, tómela por los bordes preferiblemente.</li> <li>3.3.2. Dispense 30 µl del sedimento resuspendido en el centro de la lámina portaobjetos, haciendo uso de una pipeta automática.</li> <li>3.3.3. Cubra el sedimento en la lámina portaobjetos con una laminilla cubreobjetos de forma suave y delicada, evitando tocar la superficie de la laminilla y la formación de burbujas.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>		

Figura 1. Instrucciones de trabajo para la obtención y evaluación de los elementos formes del sedimento urinario del Uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina. (Continuación)

Fuente: Elaboración propia

LABORATORIO CLÍNICO DE RUTINA	OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN MICROSCÓPICA DEL SEDIMENTO URINARIO	CÓDIGO:
		FECHA:
		REVISIÓN:
		PÁGINAS: 3/3

**INSTRUCCIONES DE TRABAJO**

4. Evaluación microscópica de los elementos formes

- 4.1. Examine la preparación con objetivo de bajo aumento (100X) recorriendo los bordes y luego el cuerpo de la laminilla en forma de zig- zag.
- 4.2. Cambie el objetivo al de mayor aumento (400X) y repita el procedimiento.
- 4.3. Identifique y cuantifique los elementos formes en toda el área de la lámina cubreobjeto.

5. Registro de Resultados

- 5.1. Registre el resultado de cada elemento forme evaluado en el sedimento urinario de la muestra en el formulario de registro de resultados del Uroanálisis (FRU-SGC-XXX), en las casillas correspondientes de acuerdo al código de la muestra.
- 5.2. Para registrar los elementos formes identificados en el sedimento urinario seguir los criterios, a continuación:

Elementos formes	Categoría de resultados
Células Epiteliales	<b>Identificación</b> Escamosas Transicionales Tubular Renales <b>Cuantificación</b> Intervalo promedio ó abundantes más de 100 Intervalo con diferencia de dos (2) elementos Campo de observación (400X)
Leucocitos	<b>Cuantificación</b> Intervalo promedio ó abundantes más de 100 Intervalo con diferencia de dos (2) elementos Campo de observación (400X)
Hematíes	<b>Cuantificación</b> Intervalo promedio ó abundantes más de 100 Intervalo con diferencia de dos (2) elementos Campo de observación (400X)
Bacterias	<b>Semicuantificación</b> Escasas Moderadas Abundantes
Mucina	<b>Semicuantificación</b> Escasa Moderada Abundante
Cristales	<b>Identificación</b> Ácidos/Alcalinos <b>Semicuantificación</b> Escasos Moderados Abundantes

Elementos formes	Categoría de resultados
Cilindros	<b>Identificación</b> Hialino Céreo Granuloso Celular Pigmentario Microorganismo Cristalino <b>Cuantificación</b> Intervalo promedio ó abundantes más de 100 Intervalo con diferencia de dos (2) elementos Campo de observación (100X)
Elementos parasitarios	<b>Identificación</b> Protozoarios/Helminthos <b>Semicuantificación</b> Escasos Moderados Abundantes
Elementos fúngicos	<b>Identificación</b> Blastocnidias Pseudomicelios <b>Semicuantificación</b> Escasos Moderados Abundantes

**e. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS**

1. PDU-SGC-XXX Procedimiento documentado Fase Analítica del Uroanálisis
2. FRU-SGC-XXX Formulario registro Resultados del Uroanálisis

**f. ANEXOS**

No aplica

Figura 1. Instrucciones de trabajo para la obtención y evaluación de los elementos formes del sedimento urinario del Uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina. (Continuación)

Fuente: Elaboración propia

## 2. Reproducibilidad del método estandarizado

Para las células epiteliales escamosas, leucocitos, hematíes y cilindros, se obtuvieron resultados reproducibles entre 88% y 98% de las muestras analizadas por triplicado. Las muestras con resultados reproducibles para células epiteliales escamosas, leucocitos, hematíes y cilindros, estuvieron representadas entre 15% y 48%, por muestras anormales para dichos elementos en relación a los valores de referencia del método estandarizado, lo que indica una elevada reproducibilidad del método estandarizado tanto para el análisis de muestras normales como patológicas. En relación al método convencional para estos mismos elementos se obtuvo una variación entre 22% y 73%, en muestras con resultados 100% reproducibles por el método estandarizado. Esto denota una baja reproducibilidad del método convencional con respecto al método estandarizado. Por su parte, para las células epiteliales transicionales, células renales tubulares, bacterias, mucina, cristales, elementos fúngicos y parasitarios, obtuvieron un 100% de reproducibilidad por el método estandarizado. Adicionalmente, se obtuvo que las muestras con resultados reproducibles para las células epiteliales transicionales, bacterias, mucina y cristales, estuvieron representadas entre 8% y 35%, por muestras con valores anormales para dichos elementos en relación a los valores de referencia, lo que indica igualmente una elevada reproducibilidad del método estandarizado tanto para el análisis de muestras normales como patológicas para dichos elementos. En relación al método convencional para estos elementos, los resultados varían entre 33% y 74%, en muestras con resultados 100% reproducibles por el método estandarizado.

Los resultados obtenidos denotan una elevada reproducibilidad del método estandarizado (88%-98%) tanto para el análisis de muestras normales como patológicas, conjuntamente con una elevada variabilidad del método convencional (22-74%). Históricamente diversos autores han reportado elevada variabilidad para el método convencional (3,5,6,19-24). Esta elevada variabilidad ha sido atribuida a diversos pasos metodológicos poco controladas, entre los que se incluyen al volumen de muestra a analizar, el dispositivo contenedor de la muestra a centrifugar,

volumen de muestra a centrifugar, el tiempo y velocidad de centrifugación, la homogenización y preparación del sedimento, así como el método para la identificación y cuantificación de los elementos formes, que son fuentes de subjetividad y error, y por ende de inexactitud e imprecisión (4,6,12,21,22,25-28). De acuerdo con la CLSI, el ECLM y diversos autores, la estandarización del análisis de los elementos formes es esencial para reducir y eliminar posibles causas de variación y por ende, incrementar la veracidad y precisión del análisis clínico (3,4,6,14,17,18,27-32).

## 3. Influencia de la estandarización en el análisis de los elementos formes

Nueve (9) de los once (11) elementos formes evaluados (82%), presentaron variación de los resultados obtenidos por el método convencional en relación al estandarizado. Las cifras de variación obtenidas para las células epiteliales escamosas (63%), leucocitos (61%), bacterias (46%), hematíes (45%), mucina (45%), cristales (31%), cilindros (24%), células epiteliales transicionales (15%) y elementos fúngicos (2%) se relacionan de forma directa y proporcional con la cifra de muestras patológicas analizadas para los respectivos elementos formes. Esto indica que la variabilidad entre los resultados obtenidos por método convencional en relación al estandarizado se hace más pronunciada cuando se analizan muestras anormales, igual que lo reportado por Jiménez y colaboradores (29).

Ocho (8) de los nueve (9) elementos formes que obtuvieron variación de los resultados (89%), presentaron tendencia al incremento, siendo los elementos fúngicos (100%), cristales (96%), bacterias (95%) y mucina (87%), los que obtienen el mayor porcentaje de incremento. Al igual que lo sostenido por Jiménez y colaboradores, es posible afirmar que estos incrementos sean debidos a la decantación arbitraria del sobrenadante y a la evaluación microscópica de un volumen variablemente mayor de sedimento urinario analizado por el método convencional en relación al método estandarizado, lo cual se asocia a la obtención de resultados imprecisos y sobreestimados, falsamente asociados a condiciones patológicas (29).

Los cilindros son los únicos elementos formes que variaron hacia la disminución (97% de los casos). Al igual que lo referido por otros autores,

es posible pensar que la disminución en el conteo de estos elementos, es debida a que gran parte de ellos sufren desintegración durante la obtención y preparación del sedimento urinario por el método convencional, esto debido a que poseen elevada sensibilidad a la lisis por cambios de pH, osmolaridad, contacto al vidrio, tiempo prolongado de centrifugación así como a la elevada fuerza centrífuga y de resuspensión. Así mismo, es posible que un número reducido de cilindros haya sido pasado por alto durante la evaluación microscópica realizada únicamente en objetivo de alto aumento (400X) en campos aleatorios durante su análisis por el método convencional (18,33-36). Es importante destacar, que de acuerdo con la opinión de organismos internacionales expertos en la materia, debido al elevado nivel de incertidumbre de sus resultados así como a la reducida sensibilidad para la detección de partículas esenciales como los cilindros, el método convencional no es recomendable para realizar el análisis de los elementos formes (18).

### Conclusiones

El análisis de los elementos formes del sedimento urinario del Uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina, es un análisis estandarizable. Ésta estandarización implica diseñar y documentar metodologías en instrucciones de trabajo, de acuerdo con los requisitos de la ISO, CLSI y ECLM. El método estandarizado más no el convencional es reproducible. El método convencional registra resultados variables, generalmente incrementados, en relación al método estandarizado. Al igual que los organismos internacionales expertos, recomendamos el método estandarizado y no el convencional, para llevar a cabo el análisis de los elementos formes del sedimento urinario en el laboratorio clínico de rutina.

### Referencias

- Kaplan A, Pesce A. Química Clínica. Técnicas de Laboratorio-Fisiopatología-Métodos de Análisis. 2da Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1990:1011-1056.
- Fisbach T. Manual de Pruebas Diagnosticas. 5ª Edición. México: Editorial McGrawhill Interamericana, 1997:328-415.
- Winkel P, Statland B, Jorgenson J. Urine microscopy: an illdefined method examined by a multifactorial technique. Clin Chem 1974;20:436-439.
- Kouri, T, Gyory A, Rowan M. ISLH Recommended Reference Procedure for the Enumeration of Particles in Urine. Laboratory Hematology 2003;9:58-63.
- Gómez V, Jiménez C, Vivar N, Sánchez M. Evaluación del control de calidad interno en el sistema automatizado UF-100, sistema Kova y método manual. Bioquímica 2007;32:81.
- Gómez V, Jiménez C, Vivar N, Sánchez M. Comparación del citómetro UF-100i con el sistema Kova y el método convencional para el conteo de leucocitos y eritrocitos en orina. Bioquímica 2008;33(2):51-58.
- Koken T, Aktepe O, Serteser M, Samli M, Kahraman A, Dogan N. Determination of cut-off values for leucocytes and bacteria for urine flow cytometer (UF-100) in urinary tract infections International Urology and Nephrology 2002;34:175-178.
- Cardona D, Gutiérrez L. Racionalización del Uroanálisis. Medicina de Caldas [en línea]. 2000 Febrero [Fecha de acceso 30 de Mayo de 2012]; 11(1). Disponible en: <http://www.telesalud.ucaldas.edu.co/rmc/articulos/v11e1a6.htm> -
- Yasui Y, Tatsumi N, Park K, Koezuka T. Urinary Sediment Analyzed by Flow Cytometry. Cytometry 1995;22:75-79.
- King Strasinger S y Schaub Di Lorenzo M. Análisis de Orina y de los Líquidos Corporales. Quinta Edición. España: Editorial Panamericana; 2010:34,66-67,120-122.
- Graff LS. Análisis de Orina. 2da edición. México: Editorial Panamericana, 1987:19-68.
- Gadeholt H. Quantitative estimation of urinary sediment, with special regard to sources of error. Brit Med J. 1964;1:1547-1549.
- Wah D, Wises P, Butch A. Analytic Performance of the iQ200 Automated Urine Microscopy Analyzer and Comparison With Manual Counts Using Fuchs-Rosenthal Cell Chambers. Am J Clin Pathol 2005;123:290-296.
- Ottiger C, Huber A. Quantitative Urine Particle Analysis: Integrative Approach for the Optimal Combination of Automation with UF-100 and Microscopic Review with Kova Cell Chamber Clinical Chemistry 2003;49(4): 617-623.
- FONDONORMA-ISO 15189:2007. Laboratorios Clínicos. Requisitos Particulares para la Calidad y la Competencia. ISO: Suiza, 2006. FONDONORMA: Caracas, 2007.

16. COVENIN-ISO TR 10013:2002. Directrices para la documentación de los sistemas de gestión de la calidad. COVENIN: Caracas, 2002.
17. CLSI GP16 A3. Routine Urinalysis and Collection, Transportation, and Preservation of Urine Specimens; Approved Guideline, GP16-A3. CLSI: Wayne, PA, 2009.
18. European Confederation of Laboratory Medicine (ECLM). European Urinalysis Guidelines. Scand J Clin Lab Invest 2000; 60:1-96.
19. Deindorfer F, Gangwer J, Laird C, Ringold R. "The Yellow IRIS" urinalysis workstation—the first commercial application of "automated intelligent microscopy". Clin Chem 1985;31:1491–1499.
20. Roe C, Carlson D, Daigneault R, Statland BE. Evaluation of the Yellow IRIS. An automated method for urinalysis. Am J Clin Pathol 1986;86:661–665.
21. Carlson D, Statland B. Automated urinalysis. Clin Lab Med 1988;8:449–461.
22. Ben-Ezra J, Bork L, McPherson R. Evaluation of the Sysmex UF-100 automated urinalysis analyzer. Clinical Chemistry 1998;44(1):92–95 .
23. Langlois M, Delanghe J, Steyaert S, Everaert K, De Buyzere, M. Automated Flow Cytometry Compared with an Automated Dipstick Reader for Urinalysis. Clinical Chemistry 1999;45(1):118–122.
24. Apeland T, Mestad O, Hetland O. Assessment of haematuria: automated urine flowmetry vs microscopy. Nephrol Dial Transplant 2001;16:1615-1629
25. Winkel P, Statland B, Jorgenson J. Urine microscopy: an illdefined method examined by a multifactorial technique. Clin Chem 1974;20:436–439.
26. Hannemann-Pohl K. Clinical benefits of the UF-100. In: The Sysmex Urine Flow Cytometry Workshop, Sysmex Europe. Hamburg, Germany: GMBH;1998:56-59.
27. Ito K. Recent advances on routine urinalysis. Rinsho Byori 2000;48(9):823-828.
28. Lamchiagdhase P, Preechaborisutkul K, Lomsomboon P, Srisuchart P, Tantiniti P, Khanu-ra N, Preechaborisutkul B. Urine sediment examination: a comparison between the manual method and the iQ200 automated urine microscopy analyzer. Clin Chim Acta 2005;358(1-2):167-174.
29. Jiménez C, Hernández A, Sánchez M, Cabrera A, Rivas E. Inconvenientes del método manual para la lectura del sedimento urinario. Bioquímica. 2006;31(Supl 1):110.
30. Mahon C, Smith L. Standardization of the urine microscopic examination. Clin Lab Sci 1990;3:328-332.
31. Boquet E, Castillo M, Cáceres A, Dybkaer R, Escutia V, Franzini C, Jeffers D, Mazziotta D y col. Mejoría Continua de la Calidad. Guía para los Laboratorios Clínicos de América Latina. Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica. México: Editorial Panamericana, 1996:314.
32. Okada H, Sakai Y, Kawabata G. Automated urinalysis: evaluation of the Sysmex UF-50. Am J Clin Pathol. 2001;115:605-610.
33. Pineda D, Cabezas A, Ruiz G. El Laboratorio Clínico III: Análisis de las Muestras de Orina. España: Asociación Castellano-Manchega de Análisis Clínicos. 2011. [Fecha de acceso 30 de Mayo de 2012]; Disponible en: [http://www.labcam.es/v1/component?option=com\\_docman/task,cat\\_view/gid,24/Itemid,26/](http://www.labcam.es/v1/component?option=com_docman/task,cat_view/gid,24/Itemid,26/)
34. Chawla L, Dommu A, Berger A, Shih S, Patel S. Urinary Sediment Cast Scoring Index for Acute Kidney Injury: A pilot Study. Nephron Clin Pract 2008;110(3):145-150.
35. Kim Y, Jin DC, Lee EJ, Lee DH, Chung HH, Kim M, et al. Quantitative analysis of urine sediment using newly designed centrifuge tubes. Ann Clin Lab Sci 2002;32:55–60.
36. Cowell, R. The Complete Urinalysis. Idexx Laboratories [en línea]. 2010. [Fecha de acceso 16 de Mayo de 2012]. Disponible en: [http://www.idexx.com/pubwebresources/pdf/en\\_us/smallanimal/education/complete-urinalysis-faq.pdf](http://www.idexx.com/pubwebresources/pdf/en_us/smallanimal/education/complete-urinalysis-faq.pdf)

## 1-HIDROXIPIRENO URINARIO, PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y ENZIMAS HEPÁTICAS EN PERSONAS EXPUESTAS A ALTO TRÁFICO VEHICULAR

Gabriela Romero <sup>1,2</sup> Aura Palencia <sup>1,3</sup> Maritza Vargas <sup>1</sup> Daniela Gutiérrez <sup>4</sup> Ana Montoya <sup>4</sup>.

1.Unidad de Investigación en Toxicología Molecular. Escuela de Bioanálisis, Sede Carabobo. Universidad de Carabobo, Campus Bárbula.

2.Dependiente de Ciencias Básicas. Escuela de Bioanálisis Sede Carabobo (UC). 3.Dependiente de Investigación y Desarrollo

Profesional. Escuela de Bioanálisis Sede Carabobo(UC). 4. Escuela de Bioanálisis Sede Carabobo. Universidad de Carabobo

Recibido para publicación el 20 noviembre 2013. Aprobado para publicación el 15 diciembre 2013

### RESUMEN:

La exposición a altas densidades vehiculares puede afectar de manera importante la salud del individuo alterando parámetros bioquímicos y hematológicos. Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos se encuentran en estas emisiones y sus niveles biológicos son medidos a través del biomarcador 1-Hidroxipireno (1-OHP). Para evaluar la exposición a estos compuestos se realizó un estudio transversal, en 18 trabajadores del turno diurno de estaciones de servicio del Edo. Carabobo (GE), y un grupo control conformado por 8 voluntarios trabajadores de una institución de educación superior (GC). El 1-OHP se determinó por Cromatografía líquida de alta eficiencia con detector de fluorescencia (HPLC-FD), además se midieron parámetros hematológicos y enzimas hepáticas. Los primeros no mostraron variaciones fuera de los valores de referencia ni diferencias entre los grupos. Las transaminasas mostraron incremento en los valores promedio de GE en relación a GC (transaminasa glutámico oxalacética (TGO) 30,28 y 22,1 UI.L<sup>-1</sup> respectivamente; p= 0,03; transaminasa glutámico pirúvica (TGP) 32,71 y 22,25 UI.L<sup>-1</sup>; p= 0,073). El 1-OHP mostró concentraciones más altas en los individuos expuestos a alto tráfico vehicular en comparación con el grupo control (med= 0,052 y 0,015  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$  creatinina respectivamente; p=0,062), con diferencias entre fumadores y no fumadores de ambos grupos. Las variables estudiadas no sobrepasan los valores de referencia sin embargo se observan diferencias que sugieren un riesgo potencial para desarrollar enfermedades oncogénicas.

**Palabras claves:** 1-hidroxipireno; Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos; contaminantes ambientales, hepatotoxicidad, hematotoxicidad.

## URINARY 1-HYDROXYPYRENE, BLOOD PARAMETERS AND HEPATICS ENZYMES IN HUMANS EXPOSED TO HIGH VEHICULAR TRAFFIC

### SUMMARY

Exposure to high vehicular densities can significantly affect the health of individuals altering biochemical and hematological parameters. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons found in these emissions and their biological levels are measured through 1-Hydroxypyrene biomarker (1-OHP). To assess exposure to these compounds sectional study was performed on 18 dayshift workers of gas stations of Carabobo state (GE) and a control group of 8 volunteers, office workers in a higher education institution (GC). 1-OHP was determined by High performance liquid chromatography-fluorescence detector as well hematological and hepatics parameters were measured. This first showed no changes outside the reference values and differences between groups. Transaminase showed higher average values of GE relative to GC (glutamic pyruvic transaminase 32,72 and 22,25 UI.L<sup>-1</sup> respectively, p = 0,039; glutamic oxalacetic transaminase 30,28 y 22,13 UI.L<sup>-1</sup> respectively, p= 0,073). 1-OHP showed higher concentrations in individuals exposed to high traffic compared to the control group (med = 0,052 and 0,015  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$  creatinina, respectively, p=0.062), with differences between smokers and non-smokers of both groups. The variables studied did not exceed the reference values but differences suggest potential oncogenic risk for disease is observed.

**Keywords:** 1-hydroxypyrene; Polycyclic Aromatic Hydrocarbons; environmental pollutants, hepatotoxicity, hematotoxicity.

### Introducción

La contaminación ambiental se produce, en muchos casos, por la transmisión y difusión de humos o gases tóxicos a medios como el aire y el agua, tal es el caso de los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs), grupo de derivados poliméricos del benceno, que provienen de la combustión incompleta de la materia orgánica, de fuentes naturales o antropogénicas (1,2),

tales como vertidos de petróleo crudo o refinado, humo del tabaco, alimentos a la parrilla, ahumados, fritos y en las emisiones vehiculares (3,4).

La exposición prolongada a HAPs, previamente activados en el organismo, puede producir cáncer cutáneo (escroto y cara), broncogénico, de vejiga entre otros (5). En el sistema hematopoyético puede originar leucemia y linfoma, también se conoce que actúa como disruptor endocrino (6).

Solicitar copia a: Gabriela Romero. (e-mail: gyromero@uc.edu.ve)



La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC), ha clasificado algunos HAPs como compuestos del Grupo 1, categoría usada cuando hay suficiente evidencia de carcinogenicidad en humanos (7). Recientemente la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha declarado carcinógeno para seres humanos en el Grupo 1, a las emisiones de gases de escape de los motores diesel sobre la base de pruebas científicas suficientes que muestran que esa exposición está asociada con un mayor riesgo de cáncer de pulmón (8).

Por su ubicuidad en el medio ambiente toda persona puede estar expuesta a estas sustancias, en el hogar, al aire libre o en el lugar de trabajo, existiendo una mayor contaminación en las áreas urbanas o industriales en las que las emisiones vehiculares o de las fábricas contaminan el ambiente. Varias categorías de trabajadores como los policías, fiscales de tránsito, conductores de transporte público y trabajadores de estaciones de servicio, conforman un grupo laboral expuesto a estas emisiones (9).

Se ha propuesto la evaluación del riesgo a ésta exposición ambiental, a través del monitoreo biológico mediante diferentes biomarcadores, siendo el más utilizado 1-Hidroxipireno (1-OHP), metabolito hidroxilado del pireno, no cancerígeno, pero que se encuentra presente en las mezclas de HAPs (10).

Estudios en diferentes entornos laborales y ambientales han demostrado una relación significativa entre la concentración urinaria de 1-OHP y la exposición ocupacional y ambiental a la mezcla de HAPs, resaltando las diferencias de exposición en ciudades altamente pobladas y por tanto con gran densidad vehicular, como fuente principal de emisiones de HAPs (11-18).

Con casi 2 millones y medio de habitantes (1.435 hab/Km<sup>2</sup>) (19), Valencia (Venezuela) es la capital de un estado industrial por excelencia cuya zona urbana se caracteriza por su gran actividad comercial y alta densidad vehicular con aproximadamente 500.000 automóviles particulares (20), factores que dan cabida al alto tráfico vehicular particular y colectivo en las estaciones de servicio, lo que motivó evaluar la exposición a HAPs del personal que labora en ese microambiente a través de la medición de 1-hidroxipireno urinario, parámetros hematológicos y hepáticos.

## Materiales y Métodos

En el estudio, realizado durante el período abril-junio 2012, participaron 18 voluntarios (GE) de una población

de 40 trabajadores del turno diurno, de estaciones de servicios de los municipios Puerto Cabello y San Diego del Estado Carabobo, quienes voluntariamente expresaron su interés de participar en el estudio a través de la firma de un formato de consentimiento informado y respondieron a un cuestionario para conocer variables tales como: edad, sexo, hábitos tabáquico y alimenticio, sector en el que labora, antigüedad en el puesto de trabajo, entre otros. Como grupo control (GC) se evaluaron 8 trabajadores de oficina de una institución de educación superior, no expuestos a alto tránsito vehicular en su zona de trabajo.

Al final de la jornada y de la semana laboral, se recolectaron muestras de sangre y de orina, que inmediatamente se trasladaron a la Unidad de Investigación en Toxicología Molecular (UTM), las muestras de orina fueron separadas en alícuotas y congeladas a 78°C hasta el momento del análisis y las muestras sanguíneas fueron procesadas en un equipo Mindray BC-2600. La determinación de la actividad enzimática (TGP y TGO) se realizó por Cinética-UV (Wiener Lab<sup>®</sup>). La creatinina se determinó con el método de Jaffé modificado.

El procedimiento analítico utilizado para la determinación del 1-OHP fue el descrito y aceptado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (21), con modificaciones en la hidrólisis, y desarrollado en la UTM. Al momento del análisis las muestras fueron descongeladas hasta temperatura ambiente y centrifugadas, se tomó del sobrenadante de cada muestra 2 mL y se sometieron a hidrólisis enzimática con la enzima B-glucoronidas-arilsulfatasa tipo HP-2 2: de *Helix pomatia*, 104800 U.mL<sup>-1</sup> (Sigma-Aldrich<sup>®</sup>), y en condiciones de pH 7,0 Buffer Acetato de sodio trihidratado, grado reactivo, durante 3 horas en un baño de agitación a 37°C.

Luego de la hidrólisis, el sobrenadante se sometió a extracción en fase sólida con cartuchos Enviro-clean C-18, 500 mg.mL<sup>-1</sup> (UCT<sup>®</sup> cat. EEC18153), con gradiente de solventes (agua ultrapura, acetonitrilo J.T. Baker<sup>®</sup> Grado HPLC). El extracto fue llevado a sequedad con rotavapor, retomado con 1mL de acetonitrilo y finalmente, inyectado en el Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiencia, con bomba binaria serie 200, acoplado a detector de fluorescencia serie 200 (Perkin Elmer<sup>®</sup>), con Columna Supelcosil<sup>®</sup> LC-PAH 5µm, 15cm. Según las condiciones que se describen: Temperatura: 20°C; Fase móvil: acetonitrilo - agua 70:30; Flujo 1 mL.min<sup>-1</sup>; Muestra: 20 µl; Longitud de onda: excitación: 275 emisión 382nm.

A un pool de orina de personas no fumadoras, no expuestas se agregó patrón del analito (1-OH-pireno, 100mg, 98% de pureza, Aldrich®, CAS 5315-79-7) y se preparó una curva de calibración en el rango de interés para el estudio (5 - 20 nmol.L<sup>-1</sup>). Para obtener la concentración en las muestras de las personas expuestas se realizó la interpolación en la curva de calibración (R<sup>2</sup>= 0,9975). Los resultados se presentan corregidos con creatinina para reducir la variación interindividual y se expresan en  $\mu\text{mol.mol}^{-1}$  de creatinina (22).

Como referencia se asumen valores del biomarcador para individuos no expuestos ocupacionalmente, no fumadores  $\leq 0,24$  y fumadores  $\leq 0,76 \mu\text{mol.mol}^{-1}$  de creatinina (10). El análisis de datos se realizó a través del programa PASW Statistic versión 18.0 para Windows, considerándose un nivel de significancia de  $p < 0,05$ . A través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov se probó si las variables estudiadas siguieron la distribución normal. Se calcularon medidas de tendencia central para las variables continuas, así como frecuencias absolutas para las variables categóricas. Se estimó la diferencia entre los promedios usando la prueba de Student, también pruebas no paramétricas como U de Mann-Whitney y correlación de Spearman para las variables de escala.

## Resultados

El grupo de estudio estuvo conformado por 18 trabajadores de Estaciones de Servicio (GE) del Estado Carabobo, todos de género masculino, con edad promedio de  $33,9 \pm 6,8$  años, de los cuales el 22% declararon ser fumadores y 78% no fumadores, con antigüedad promedio de 6,53 años. En el grupo control (GC) se evaluaron 8 individuos del género masculino con una edad promedio de  $40,75 \pm 7,2$  años (37,5% fumadores y 62,5% no fumadores). En cuanto a la ingesta de alimentos asados a la parrilla y de alcohol todos los trabajadores refirieron consumirlos eventualmente por lo que no se consideró en el análisis de datos.

Los niveles de 1-OHP se muestran en la tabla 1, al comparar fumadores y no fumadores de los individuos en estudio se observan diferencias significativas ( $p=0,040$ ). Cuando se discrimina por grupos, la diferencia tiene significación estadística entre no fumadores de ambos grupos ( $p=0,012$ ), así como en fumadores y no fumadores de GC ( $p=0,025$ ).

Al correlacionar la antigüedad y los valores de 1-OHP en GE se observa una correlación positiva sin significación estadística (Spearman  $p= 0,053$ ).

Los promedios de parámetros hematológicos y hepáticos, así como los valores de p para las diferencias entre los grupos se muestran en la tabla 2.

TABLA 1. Niveles de 1-Hidroxipireno urinario en la muestra en estudio y en relación con el hábito tabáquico.

	1-Hidroxipireno ( $\mu\text{mol.mol}^{-1}$ creatinina)		p-value
	GE (18) mediana p (10-90)	GC (8) mediana p (10-90)	
Exposición a HAPs	0,052 (0,01 - 0,40)	0,015 (0,02 - 0,14)	0,062
Fumador	0,20 * (0,04-0,54)	0,09** (0,09-0,46)	0,70
No fumador	0,05 (0,10-0,40)	0,01 (0,01-0,05)	0,012

GE: Grupo expuesto. GC: Grupo control; U Mann-Whitney: \* $p=0,20$  \*\* $p=0,025$

TABLA 2. Parámetros Hematológicos y Hepáticos de la muestra en estudio.

	GE (n=18) X $\pm$ SD	GC (n=8) X $\pm$ SD	Prueba T p-value
Hemoglobina (gr.dL <sup>-1</sup> )	15,28 $\pm$ 1,08	15,05 $\pm$ 1,3	0,630
Hematocrito (%)	46,58 $\pm$ 2,13	46,05 $\pm$ 3,66	0,643
Glóbulos Blancos (x10 <sup>9</sup> .L <sup>-1</sup> )	8,58 $\pm$ 2,23	7,10 $\pm$ 1,98	0,119
Plaquetas (x10 <sup>9</sup> .L <sup>-1</sup> )	286 $\pm$ 52,45	284 $\pm$ 65	0,947
TGO (UI.L <sup>-1</sup> )	30,28 $\pm$ 9,17	22,13 $\pm$ 8,00	0,040
TGP (UI.L <sup>-1</sup> )	32,71 $\pm$ 12,99	22,25 $\pm$ 13,50	0,073

GE: Grupo expuesto; GC: Grupo control; TGO: transaminase glutámico oxalacética; TGP: transaminasa glutámico pirúvica.

Al correlacionar los valores de parámetros hematológicos y hepáticos con los del biomarcador solo presentan interés las correlaciones positivas con las transaminasas (Spearman  $p=0,300$ ).

## Discusión

Las zonas urbanas en las que existe alta densidad vehicular presentan niveles más altos de contaminantes entre los que se encuentran los HAPs. Una zona de particular riesgo la representan las estaciones de servicio, en las que el tráfico automotor es permanente, para la evaluación del riesgo numerosos autores han propuesto el 1-OHP como biomarcador de elección.

Los valores de 1-OHP en los grupos estudiados se encuentran entre los establecidos como puntos de corte para poblaciones no expuestas ocupacionalmente (10), sin embargo el grupo expuesto presentó valores ligeramente más altos que el grupo control. Dichos resultados coinciden con autores quienes han evaluado la exposición a HAPs en puestos de trabajo que involucran un alto tránsito vehicular, importante fuente antropogénica de estos compuestos (12,13,18). Wattana y col. (15), reportan valores promedios de 1-OHP iguales a 0,37 y 0,19  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$  creatinina en personas con y sin exposiciones a emisiones vehiculares en Tailandia, respectivamente. Asimismo, Chuang y col. (16) señalaron niveles del biomarcador en conductores de taxi de 0,17  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$  creatinina, mientras que empleados de oficina muestran valores de 0,10  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$  creatinina, estos autores enfatizan la alta correlación entre los niveles de 1-OHP urinario y la exposición ambiental a mezclas de HAPs. Vargas y col. (23) señalan que en la ciudad de Valencia (Edo. Carabobo) la concentración promedio total de HAPs en el particulado atmosférico fue de 1,97  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$  cifra que encuentra por debajo de las reportadas para ciudades con gran contaminación ambiental, lo que podría estar relacionado con los niveles de 1-OHP encontrados en la presente de investigación.

Se analizó la asociación entre estos valores y la antigüedad, corroborando que el metabolito no se acumula ya que es excretado alrededor de 18 horas después de la exposición en su forma glucoronidada por vía renal, hecho que determina que el muestreo se realice al final de la jornada y de la semana laboral (24). Con respecto al hábito tabáquico se observan valores más elevados en los fumadores, hallazgos similares a lo reportado por diferentes autores debido al alto contenido de HAPs presente en el humo del tabaco (13,16,25),

quienes además refieren que los niveles pudieran estar afectados por el polimorfismo de las enzimas del sistema de citocromo (CYP1A1), específicamente las que participan en la 1-hidroxilación. Nuestros resultados evidencian que la contribución del hábito tabáquico para la valoración del biomarcador en personas expuestas no supone una diferencia relevante, sin embargo es un factor a tomar en cuenta en la interpretación de resultados en personas no expuestas.

Es importante resaltar que aunque los niveles del metabolito en el GE no sobrepasan los valores referidos como de exposición laboral de riesgo, la exposición a HAPs es considerada insegura en cualquier nivel pues se incrementa el riesgo de cáncer por exposición a estos xenobióticos, al respecto Okona-Mensah (26) señala que es necesario establecer prioridades para la calidad del aire como medida de prevención.

Al analizar los parámetros hematológicos, no se observaron diferencias entre los grupos, es relevante el hecho de que estos trabajadores presentan una co-exposición debido a que están en contacto con benceno proveniente de la gasolina y las mezclas que expenden. De igual modo, Wiwanitkit y col. (27), Kobt y col. (28), Mohammed y col. (29) no encontraron alteraciones en dichos parámetros, aun cuando otros autores afirman que algunas células hematopoyéticas bioactivan los HAPs constituyéndose como blancos potenciales de estos contaminantes (30).

En referencia a la actividad de las enzimas hepáticas evaluadas se observan diferencias entre los grupos (TGO  $p=0,040$ ; TGP  $p=0,073$ ) y una correlación positiva con el biomarcador de exposición ( $p=0,300$ ), sin embargo los valores de GE resultaron más elevados que los de GC. Hallazgos similares reportan Ferreira y col. (31), quienes evalúan las mismas enzimas como determinantes en la formación de aductos de hemoglobina de benzo(a) pirenodiol en trabajadores expuestos a HAPs, se explican estas diferencias por el metabolismo hepático de estos compuestos en los que se involucra el sistema de citocromo p-450. Así mismo, Mohammed y col. (29) y Mahmood (32) reportan la actividad enzimática dentro de los valores de referencia y afirman que algunos xenobióticos con metabolismo hepático permiten que permanezcan sin alteración significativa en exposiciones no prolongadas.

En conclusión, aun cuando las variables estudiadas no sobrepasan los valores de referencia, lo que pudiera estar influenciado estadísticamente por el n muestral, se observan diferencias que sugieren un riesgo

potencial para desarrollar enfermedades oncogénicas, representando un problema de salud pública que amerita el monitoreo ambiental de HAPs así como el cumplimiento del marco regulatorio referente a las emisiones vehiculares. Recomendamos incrementar la población en estudio así como la implementación de monitoreo biológico como parte de la prevención en ambientes laborales en los que se pueda presentar co-exposición por mezclas de compuestos.

### Agradecimientos

Las autoras agradecemos el financiamiento parcial recibido del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo para el desarrollo de este trabajo, así mismo declaramos que no existe conflicto de intereses en la presentación del mismo.

### Referencias

- McMurry J. Química Orgánica. México: CENGAGE 2008.
- Vives I, Grimalt J O, Guitart R. Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y la salud humana. ACyT. 2001; 2(3):45-51.
- Brandt H, Watson W. Monitoring Human Occupational and Environmental Exposures to Polycyclic Aromatic Compounds. Ann. Occup Hyg 2003; 47(5):349-378. Disponible en: <http://annhyg.oxfordjournals.org/content/47/5/349.full.pdf+html>.
- Mastandrea C, Chichizola C, Ludueña B, Sánchez H, Álvarez H, Gutiérrez A. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Riesgos para la salud y marcadores biológicos. Acta Bioquim Clin Latinoam. ene./mar. 2005; 39(1): 27-36
- Bosetti C, Boffetta P, La Vecchia C. Occupational exposure to polycyclic aromatic Hydrocarbons and respiratory and urinary tract cancers: A quantitative review to 2005. Ann Oncol 2007; 18 (3):431-446.
- Allan L, Sherr D. Disruption of human plasma cell differentiation by an environmental polycyclic aromatic hydrocarbon: a mechanistic immunotoxicological study. Environ Health. 2010; 9:15. Disponible en <http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-9-15.pdf>
- International Agency for Research on Cancer. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Francia; 2010. Disponible en <http://monographs.iarc.fr/>
- Organización Mundial de la Salud. Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer. Gases de Escape de los Motores Diesel son Carcinógenos. Francia; 2012. Disponible en [www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2012/pdfs/pr213\\_S.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2012/pdfs/pr213_S.pdf)
- Ciarrocca M, Rosati M, Tomei F, Capozella A, Andreozzi G, Tomei G, et al. Is urinary 1-hydroxypyrene a valid biomarker for exposure to air pollution in outdoor workers? A meta-analysis. J Expo Sci Environ Epidemiol 2014; 24:17-26.
- Jongeneelen E: Benchmark guideline for urinary 1-hydroxypyrene as biomarker of occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. Annals Occup Hyg. 2001; 45(1): 3-13.
- Hansen A M, Walin H, Binderup M L, Dybdahl M, Autrup H, Loft S, et al. Urinary 1-Hydroxypyrene and mutagenicity in bus drivers and mail Carriers exposed to urban air pollution in Denmark. Mutat Research. 2004; 557:7-17.
- Ruchirawat M, Mahidol Ch, Tangjarukij Ch, Puiock S, Jensen O, Kampeerawipakorn O, et al. Exposure to genotoxins present in ambient air in Bangkok, Thailand-particle associated polycyclic aromatic hydrocarbons and biomarkers. Sci Total Environ. 2001; 287: 121-132.
- Perico A, Gottardi M, Boddi V, Bavazzano P, Lanciotti E. Assessment of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in police in Florence, Italy, through personal air sampling and biological monitoring of the urinary metabolite 1-hydroxypyrene. Arch Environ Health 2001; 56(6): 506-512.
- Castaño-Vinyals G, D'Errico A, Malats N, Kogevinas M. Biomarkers of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons from environmental air pollution. Occup Environ Med. 2003; 61. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740739/pdf/v061p00e12.pdf>
- Wattana S, Wittayalerpanya S. Detection of polycyclic aromatic hydrocarbons exposure from automobile exhaust fumes using urinary 1-hydroxypyrene levels as an index. J med assoc Thai. 2004; 87,suppl 2:233-8.
- Chuang C Y, Chang CC. Urinary 1-hydroxypyrene level relative to vehicle exhaust exposure mediated by metabolic enzyme polymorphism. J Occup Health 2007; 49(2): 140-51.
- Cocco P, Moore P S, Ennas M G, Tocco M G, Ibba

- A. Effect of urban traffic, individuals habits, and genetic polymorphism on background urinary 1-hydroxypyrene excretion. *Ann Epidemiol.* 2007; 17(1):1-8.
18. Lai C, Liou S, Jaakkola J, Huang H, Su T. Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Associated with Traffic Exhaust Increases Lipid Peroxidation and Reduces Antioxidant Capacity. *Aerosol Air Qual Res.* 2012; 12: 941-950.
  19. Instituto Nacional de Estadística, INE. Censo de la Nación. Disponible en [http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/presentacion\\_carabobo.pdf](http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/presentacion_carabobo.pdf) 2011.
  20. Ramírez L. El parque automotor en la República Bolivariana de Venezuela 1990-2011, estratos medios de la población y elecciones 2012; 39(1): 38-48.
  21. Montes N, Urbietta M, Eguiarte I. Metabolitos de hidrocarburos aromáticos policíclicos en orina: estudio comparativo de dos métodos cromatográficos para el análisis de 1-hidroxipireno. 2001. Instituto Nacional de Higiene y Salud del Trabajo de España. Disponible en <http://www.mtas.es/insht/revista/>
  22. Coopman M. Corrección de Indicadores Biológicos por Creatinina. ¿Alternativa correcta? *Ciencia y Trabajo.* Chile. 2007; 9(24):76-80
  23. Vargas M, Romero G, Palencia A, Piñero S, Rivero E. Equivalentes tóxicos de hidrocarburos aromáticos policíclicos en particulado atmosférico en Valencia, Venezuela. *Acta toxicol. argent.* [online]. 2013, .21(.2), 69-77. Disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-37432013000200001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-37432013000200001&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1851-3743.
  24. Bouchard M, Viau C. Urinary 1-hydroxypyrene as a biomarker of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: biological monitoring strategies and methodology for determining biological exposure indices for various work environment. *Biomarkers* 1999; 4( 3): 159-187.
  25. Kawamoto T, Yang M, Kim Y, Kim H, Oyama T. Effects of Lifestyle on Urinary 1-Hydroxypyrene Concentration. *J Occup Health.* 2007; 49: 183-189.
  26. Okona-Mensah K B, Battershill J, Boobis A, Fielder R. An approach to investigating the importance of high potency polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the induction of lung cancer by air pollution. *Food Chem Toxicol* 2005. 43; 1103-1116.
  27. Wiwanitkit V, Soogarun S, Suwansaksri J. A correlative study on red blood cell parameters and urine trans, trans-muconic acid in subjects with occupational benzene exposure. *Toxicol Pathol.* 2007. 35(2):268-269.
  28. Kotb M A, Ramadan H S, Shams El-Din R, Mataweh H A, Shenata R R, El-Bassiouni E A. Changes in some biophysical and biochemical parameters in blood and urine of workers chronically exposed to benzene. *Eur Sci J.* 2013; 9 (24):411-422.
  29. Mohammed S M. Hematological, Biochemical and Blood Lead Level Profile among Gasoline Exposed Station Workers in Sulaimaniya City. *ARO, The Scientific Journal of Koya University,* 2014; 2(1): 6-11. Disponible en <http://dx.doi.org/10.14500/aro.100>
  30. van Grevenynghe J, Bernard M, Langouet S, Le Berre C, Fest T, Fardel O. Human CD-34 positive hematopoietic stem cells constitute targets for carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons. *J Pharmacol Exp Ther.* 2005; 314(2):693-702.
  31. Ferreira M, Tas S. Determinants of benzo(a) pyrenediol epoxide adducts to haemoglobin in workers exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Occup Env Med.* 1994; 51:451-455.
  32. Mahmood N M A. Relationship between exposure to petrol products and the trace metal status, liver toxicity and hematological markers in gasoline filling workers in Sulaimani city. *J Environ Occup Sci.* 2012; 1(1): 6-11. doi:10.5455/jeos.20120419103934.

## LIDERAZGO Y COMPETENCIAS GERENCIALES DE PROFESIONALES DEL BIOANÁLISIS

Lenis Garcia Soto<sup>1</sup>, María Novoa Vásquez<sup>2</sup>, Ayari Ávila<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Morfopsiopatología, LUZ. <sup>2</sup>Sistema Regional de Salud. Edo. Zulia, <sup>3</sup>Departamento de Salud Pública y social. LUZ  
Recibido para publicación 15 de septiembre 2013 . Aprobado para publicación 15 diciembre 2013.

### RESUMEN:

**Introducción:** El profesional del Bioanálisis, ejerce su liderazgo en funciones gremiales ante sus empleadores y colegas, donde debe implementar estrategias organizacionales que permitan lograr cumplir los propósitos, las metas y visión del laboratorio y del gremio, enmarcada dentro del sistema hospitalario. **Objetivo:** Identificar el tipo de liderazgo y las cualidades gerenciales del profesional del Bioanálisis, que actúa como delegado gremial y labora en Instituciones de Salud del estado Zulia. **Metodología:** El estudio fue de tipo descriptivo, con diseño, transversal, los datos se obtuvieron a través de encuesta, estructurada. La encuesta fue realizada, durante el período octubre-diciembre 2013. **Resultados:** Los dirigentes gremiales poseen poca preparación académica gerencial, porque ejercen un liderazgo autoritario benevolente, con poca retroalimentación; sin participación en la toma de decisiones, solo se les informa. **Conclusión:** Se recomienda incrementar el conocimiento gerencial, sobre motivación al logro, empatía, trabajo en equipo, para la toma de decisiones e implementar estrategias como reuniones semanales con sus profesionales, para mejorar las relaciones interpersonales.

**Palabras Clave:** liderazgo, cualidades administrativas, bioanalistas, dirigentes gremiales, laboratorio .

## LEADERSHIP AND MANAGEMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE BIOANALYSIS

### SUMMARY

**Introduction:** The Bioanalyst professionals exercise their leadership roles in union functions in front of their employers, where they should implement organizational strategies to achieve their commitments, goals and vision of the laboratory and the union, always framed within the hospital system. **Objective:** Identify the type of leadership and management qualities of the bioanalyst professionals working in health institutions of the Zulia state. **Methodology:** The study was descriptive, with cross-sectional design; the data were collected through a structured survey, which was conducted during the period of October-December 2013. **Results:** The union leaders have little managerial and academic preparation because they exert a benevolent authoritarian leadership, with little feedback; without participation in decision-making, just informing them. **Conclusion:** It is recommended to increase the managerial knowledge on motivation to achievement, empathy, teamwork for decision-making and, to implement strategies such as weekly meetings with professionals to improve interpersonal relationships.

**Key words:** leadership, administrative skills, bioanalysts, union leaders, laboratory.

### Introducción

El liderazgo es un tema de una creciente importancia en el ámbito del estudio de las organizaciones. Se ha demostrado la relación entre liderazgo y dirección estratégica; en cuanto al impacto del liderazgo sobre las organizaciones públicas (1).

Las organizaciones modernas a nivel mundial, en especial las dedicadas a la salud, están tomando en cuenta la importancia de establecer un liderazgo gerencial que mejore los niveles de eficiencia (2). Es cada vez es más relevante establecer relaciones de apoyo, estímulos y comunicación con el personal

que labora en dicha institución, y constituye un aspecto poco considerado por las organizaciones, (3) pero es fundamental para el logro de un buen nivel de desempeño, así como lograr alcanzar las metas establecidas.

En este orden de ideas, la necesidad de centrar la eficiencia de los sistemas de salud, es de primer orden, y demanda una gestión capaz de dar respuestas a las políticas actuales del sector y a la diversidad de funciones ejecutadas por quienes desempeñan actividades gerenciales, entre los cuales se encuentran los profesionales del Bioanálisis.

Solicitar copia a: Ayari Ávila (e-mail: ayariavila@yahoo.es)

El profesional del Bioanálisis cumple múltiples funciones en todo tipo de laboratorio, principalmente en los laboratorios clínicos, donde ejecuta funciones gerenciales tales como: Planificación de Actividades, Dirección, Control, Manejo del Talento Humano, las cuales en su conjunto, permiten lograr la operatividad del Servicio de Bioanálisis, acorde con las demandas del centro de salud en el cual está inmerso; igualmente, ejerce un liderazgo como dirigente gremial ante los empleadores en los que presta sus servicios, donde debe implementar estrategias organizacionales, que permitan lograr cumplir los objetivos, metas y visión del laboratorio y del gremio, enmarcadas dentro del sistema hospitalario.

En este sentido Ospina, en 2013 (4), señala que una buena disciplina de liderazgo, es un ejercicio de apoyo y entrega hacia los demás, de tal forma, que mediante su apropiada aplicación permite permear un comportamiento hacia todos e influir positiva o negativamente en un grupo específico, con la finalidad de alcanzar en conjunto los objetivos propuestos a través de las metas previamente establecidas, útiles para la satisfacción de las necesidades verdaderas del grupo, en cada etapa del proceso gerencial.

Entre las múltiples definiciones de liderazgo, una amplia que permite incluir a la mayoría de las posiciones actuales, es la que hace referencia a "la capacidad para influir en un grupo con el objeto de que alcance metas" (5). En general, se entiende que las diferentes formas en las que los líderes estructuran su conducta, interactúan para llevar a cabo sus roles y dan lugar a distintos estilos de liderazgo (6). No hay una respuesta absoluta acerca de cuál es el estilo de liderazgo más adecuado, o cuál es el más eficiente; sin embargo, dos de los enfoques más importantes son los conductuales, entre los que se destaca el estilo de liderazgo propuesto por Rensis Likert (7), los cuales se caracterizan por los comportamientos: Autoritario, Benevolente, Paternalista, Consultivo y Participativo.

El estilo de liderazgo autoritario, se caracteriza por el establecimiento de una especie de transacción o intercambio entre el líder y los miembros de su grupo, que reconocen al líder como tal y aceptan su autoridad, pero a cambio éste, debe aportar recursos valiosos para el grupo. No obstante,

muchas investigaciones recientes, han abordado un nuevo estilo de liderazgo: el transformacional, donde los líderes no se limitan al intercambio, sino que van más allá, produciendo cambios en la escala de valores, actitudes y creencias de los seguidores y consiguiendo que éstos obtengan un rendimiento más alto que el esperado, además de mayores niveles de satisfacción en el trabajo (8).

La literatura científica (9) ha mencionado algunos tipos de liderazgo y uno de los más antiguos en cuanto a su clasificación, es el tipo de liderazgo autócrata, el cual se caracteriza por que la autoridad está centrada en el jefe y los subordinados no tienen ninguna libertad para tomar decisiones. Al respecto, Pedraja y col. en el año 2008 (1), señalan que es posible establecer una relación entre los estilos de liderazgo y la eficacia de las organizaciones. En este orden de ideas, es necesario destacar lo expresado por Hellriegel y col. en 2002 (10), quienes mencionan que las competencias gerenciales son un conjunto de conocimientos, destrezas, comportamientos y actitudes que necesita una persona para ser eficiente en una amplia gama de labores gerenciales. En otras palabras, son características individuales susceptibles de ser medidas, las cuales diferencian a los ocupantes de cargos gerenciales, con un desempeño excelente, de aquellos que se desempeñan adecuadamente.

Actualmente, uno de los modelos emergentes de liderazgo con mayor cantidad de investigaciones, es el modelo de Liderazgo de Rango Completo. Este modelo expone que las relaciones interpersonales, es uno de los aspectos más importante del liderazgo eficaz (11). Desde esta perspectiva, los gerentes para manejar procesos complejos con éxito, requieren de ciertas competencias, entre las cuales pueden mencionarse: el procesar información constante o moverse en red; el diálogo para poder formar equipos eficientes; habilidad para crear climas emocionales positivos, así como el correcto diagnóstico de los escenarios, es decir, hacer énfasis en las competencias gerenciales, personales y emocionales que debe tener todo líder.

Por ello, en la era del conocimiento y la información, la adaptabilidad empresarial y las competencias gerenciales, se enfrentan a nuevos desafíos, como la adopción de nuevas tecnologías; nuevos modelos de gestión pública; la participación ciudadana en

los procesos de decisión y la Contraloría Social, que implica la adopción de modelos cónsonos con la velocidad de repuesta que exigen los cambios vertiginosos, basados en los conceptos de inteligencia y del aprendizaje organizacional, donde el líder representa el motor para poder cumplir estos retos.

En ese sentido, puede decirse que en un contexto laboral productivo, el personal debe desenvolverse en un ambiente que propicie trabajar en equipo, con un sentido de ética gerencial, y en cumplimiento de las normas que orienten el comportamiento del talento humano, para formular políticas y estrategias dirigidas hacia el logro de los objetivos institucionales (2).

Para contextualizar la situación en el sector salud en cuanto al liderazgo y los climas organizacionales, es preciso señalar que según Barry y Páez, en 2012 (3), mencionan que el Sistema de Salud Venezolano se ha deteriorado durante los últimos años. Las opciones que el Estado venezolano ha dispuesto para atender las necesidades de salud, como los Hospitales públicos, los Consultorios Populares para la Atención Médica Primaria (Barrio Adentro I) y los Centros de Diagnóstico Integral (Barrio Adentro II), son insuficientes o no prestan un servicio con la calidad y eficiencia necesarias.

En este escenario, se ha observado que en las instituciones públicas de salud como los hospitales y ambulatorios, existe una crisis enmarcada en rasgos individualistas, con excesivas estructuras burocráticas organizativas, situados a espaldas de los problemas: sociales, económicos y culturales, con una falta de liderazgo, una deficiente calidad en los servicios y un alto déficit en el desempeño de funciones gerenciales (2).

Todas estas fallas en el sistema, se relacionan con una inadecuada gestión clínica, siendo definida la gestión clínica, como la herramienta de gestión que considera los cambios culturales para aportar nuevos valores al quehacer de los profesionales y al conjunto de la organización. No obstante, ello exige determinados compromisos del equipo humano, como son los de aprender a dirigir y ser dirigidos; contribuir a las decisiones de gestión y de organización en el mejoramiento de las instituciones, siendo estos conceptos ampliamente relacionados con las cualidades de liderazgo de los profesionales (13).

No obstante, a nivel de Laboratorio Clínico, en la medida que el personal del Bioanálisis ha ido alcanzando mejores niveles de capacitación (IV y V nivel de formación), se tiene, que sus funciones asistenciales, administrativas, educativas y de investigación, se han hecho relevantes, iniciándose un proceso de gestión que integra las funciones específicas de la profesión. Sin embargo, las condiciones de trabajo, las políticas internas y las relaciones personales, han afectado sus logros profesionales, su reconocimiento y progreso. Es bien conocido que, como todo sistema, las organizaciones de salud pertenecen o no al ámbito público y deben ser considerados como "empresa", y por lo tanto, se explican a través de tres niveles: el básico de servicio; un nivel de gerencia estratégica, en el cual se delinear las políticas del sector: la administración del personal; y el nivel asistencial.

Por ello en salud, la aplicación de los nuevos enfoques gerenciales permite alcanzar calidad y efectividad social, con miras a lograr un funcionamiento óptimo y potenciar el desempeño de la alta gerencia. Se hace imperativo enfatizar, que a nivel del sector público en salud, se da poca importancia a las habilidades gerenciales, porque los gerentes se asignan por afiliación política, concordante con las autoridades del momento. Situación que sugiere la necesidad de emprender acciones hacia una gerencia eficiente, bajo el enfoque de la gerencia de servicios públicos, creando o reformando las normas de control y evaluación de resultados, bajo una misión de gestión pública responsable, por lo cual, se hace imprescindible cambiar la estructura tradicional ejercida por un liderazgo participativo, democrático y transformador (2).

Es por ello, que en esta investigación se busca identificar el tipo de liderazgo y las cualidades gerenciales del profesional del Bioanálisis, líderes gremiales que laboran en las instituciones de salud del estado Zulia, por considerarse éste, el elemento clave de toda organización, en el logro de los objetivos y metas propuestas; y en el funcionamiento y desarrollo operativo de la organización. Para ello, es necesario aplicar nuevos enfoques y estrategias, además del convencimiento, apoyo y compromiso de la dirección gerencial, en satisfacer las expectativas de estos profesionales.



Partiendo de esta premisa, se pretende que los resultados del estudio contribuyan a motivar al personal acerca de la aplicación del liderazgo como proceso continuo, estructurado y flexible para diseñar políticas, con miras al futuro, en las toma de decisiones sobre el desarrollo del profesional del Bioanálisis. La indagación acerca del liderazgo gerencial, permite contractar lo que se da en la realidad entre teorías y conceptos sobre la gerencia y el liderazgo.

### **Materiales y Métodos**

Se realizó un estudio descriptivo con diseño de campo transversal, que busca indagar el tipo de liderazgo y las cualidades gerenciales en base a la realidad sin modificar o manipular la variable estudiada (13). Del mismo modo, es un estudio transversal y de campo, porque fue realizado durante un período único de tiempo (14): octubre a diciembre del año 2013, obteniendo la información de sus actores.

Para efectos de esta investigación, la población estuvo conformada por 19 delegados gremiales, uno por cada Municipio del Estado, y ubicado en diferentes centros de salud, bien sea por hospitales o ambulatorios del Estado Zulia. La muestra de la investigación fue censal, indagando en el total de delegados gremiales del estado Zulia, adscritos al Colegio de Bioanalistas de esa jurisdicción. El Delegado Gremial es un líder, profesional del bioanálisis, electo por sus colegas para representarlo en sus demandas laborales y gremiales ante el Colegio de Bioanalistas del estado Zulia, dado que en muchas oportunidades estos profesionales deben ejercer funciones de liderazgo ante el gremio.

La recolección de datos sobre las variables estudiadas, se obtuvo directamente de la realidad, utilizando para ello la técnica de la encuesta, previo consentimiento informado de los participantes. Se aplicó el cuestionario correspondiente, utilizando 19 ítems, los cuales fueron validados en su contenido por tres expertos en el área, para lograr responder a los objetivos de la investigación. A su vez, se aplicó la validación de constructo al instrumento, mediante la técnica de alfa-crombach, a una muestra piloto tamaño 6, obteniendo un puntaje de 0,8. El instrumento contó de 4 alternativas de respuesta: completamente de acuerdo; medianamente

de acuerdo; medianamente en desacuerdo y completamente en desacuerdo.

Dado que esta investigación fue de tipo descriptivo, para el análisis de los datos se procedió de la siguiente manera: se diseñó una tabla o matriz de doble entrada, donde fueron asentados los datos suministrados por los sujetos; luego se realizó el análisis estadístico, en cuanto a la distribución frecuencial y porcentual, según las dimensiones e indicadores que agrupan las variables del estudio.

### **Resultados**

En la tabla 1,2,3,4, se busca identificar el tipo de liderazgo de los dirigentes gremiales.

Los resultados muestran que la tendencia, es que prevalezca en estos centros, el tipo de liderazgo autocrático, al ubicarse el mayor porcentaje de los encuestados en las alternativas completamente de acuerdo y medianamente de acuerdo para los indicadores que miden este tipo de liderazgo. En este sentido, un estudio realizado en el sector salud por Urdaneta y col. en 2009 (9), obtuvo resultados similares, encontrando una frecuencia de este tipo de liderazgo en un 43% del total de personas encuestadas, se concluye, que esta característica contribuye a un clima organizacional poco ideal para el óptimo desarrollo de los procesos que determinan la productividad del personal y, en definitiva, de todo el sistema organizacional.

En la tabla 2, se busca identificar el liderazgo tipo benevolente, observando una tendencia marcada de los encuestados a mostrar este comportamiento, toda vez que más del 50%, responde estar completamente de acuerdo a medianamente de acuerdo con los ítems que miden esta dimensión. Estos resultados contrastan con los demostrados por Aguilar y col. en 2007, en personal de enfermería (8), donde se buscaba establecer la relación entre el perfil de los valores laborales del profesional de enfermería y se relacionan con el estilo de liderazgo percibido. Entre los resultados destaca, que los valores más apreciados por estos profesionales son: autoridad/poder, tradición, logro y autodirección. La percepción del estilo de liderazgo orientado hacia la tarea, correlaciona positivamente con los valores autoridad/poder, seguridad y logro, y negativamente con los valores benevolencia y universalismo.

TABLA 1. Tipo de Liderazgo. Indicador : Autoritario.

Autoritario	Completamente Acuerdo		Medianamente de Acuerdo		Medianamente en Desacuerdo		Completamente Desacuerdo		No responde	
	(1)		(2)		(3)		(4)			
Ítems:	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Decide que debe hacerse	10	52,6	3	15,7	2	10,5	4	21,5	0	0
Ejerce autoridad	9	47,4	4	21,1	1	5,3	4	21,1	3	15,8
Hace valer su opinión	9	47,4	4	21,1	2	10,5	2	10,5	2	10,5

TABLA 2. Tipo de Liderazgo. Indicador: Benevolente.

Benevolente	Completamente Acuerdo		Medianamente de Acuerdo		Medianamente en Desacuerdo		Completamente Desacuerdo		No responde	
	(1)		(2)		(3)		(4)			
Ítems:	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Vincula al personal en la toma de decisiones	6	31,6	5	26,3	5	26,3	2	10,5	1	5,3
Unifica acuerdos con el personal	8	42,0	5	26,3	5	26,3	1	5,3	0	0
Realiza retroalimentación	4	21,1	7	36,8	20	10,5	2	10,5	4	21,0

En la Tabla 3, el 42% de los encuestados expresaron estar entre completamente de acuerdo a medianamente de acuerdo, en que se indican los cambios de gestión y se elogia el desempeño del personal destacado en sus funciones; igualmente, un 78,2 %, opina que comunica las decisiones prioritarias que deben tomarse.

Los resultados mostrados en la Tabla 4, indagan sobre el tipo de liderazgo participativo. Los resultados muestran, que los dirigentes gremiales como gerentes identifican la importancia de su participación en el equipo de trabajo; y se observa una tendencia del 57,7%, a elegir a los más capacitados. El 52,5% opinó que conforma equipos de trabajo; sin embargo, en ambos casos el 15,8 %, no opinó al respecto. El 73,7% opina que explica los cambios para mejorar la prestación del servicio; y el 73,7%, tiende a opinar que ofrece su ayuda al personal de ser necesaria.

Puede decirse que los dirigentes gremiales del Colegio

de Bioanalistas, tienen un estilo de liderazgo autoritario y benevolente según los encuestados, al ubicarse con mayor porcentaje la alternativa completamente de acuerdo o medianamente de acuerdo, pero este tipo de liderazgo no contribuye a ejercer una dirección efectiva sobre los colegas, aspecto este, que es coincidente por lo planteado por Hampton en 1990 (15), quien sostiene que la suma total del comportamiento de un funcionario en sus relaciones directas con los subordinados, se puede denominar estilos o tipos de liderazgo. Es importante resaltar que el liderazgo es un comportamiento formalizado por el grupo, es decir, nadie es líder porque quiera serlo, en todo caso, debe estar dispuesto a asumir una serie de características y competencias que le vayan legitimando progresivamente su acción de líder en el equipo. Por ello, Machado A. en 2004 (2), reconoce la necesidad de introducir cambios masivos en el sector salud, estableciendo como necesidad generalizar los

TABLA 3. Tipo de Liderazgo. Indicador: Participativo Consultivo.

Participativo consultivo Ítems:	Completamente Acuerdo (1)		Medianamente de Acuerdo (2)		Medianamente en Desacuerdo (3)		Completamente Desacuerdo (4)		No responde	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Indica los cambios de gestión	6	31,6	8	42	2	10,5	2	10,5	1	5,3
Elogia al personal	6	31,6	2	10,5	3	15,7	7	36,8	1	5,3
Comunica decisiones	8	42,0	7	36,8	2	10,5	2	10,5	0	0

TABLA 4. Tipo de Liderazgo. Indicador: Participativo en grupo.

Participativo en grupo Ítems:	Completamente Acuerdo (1)		Medianamente de Acuerdo (2)		Medianamente en Desacuerdo (3)		Completamente Desacuerdo (4)		No responde	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Elige los más capaces	8	42	3	15,7	2	10,5	4	21,1	3	15,8
Conforma equipos de trabajo	7	36,8	3	15,7	3	15,7	4	21,1	3	15,8
Explica los cambios	10	52,6	4	21,1	4	21,1	1	5,3	0	0
Ofrece su ayuda de ser necesario	9	47,4	5	26,3	1	5,3	3	15,7	1	5,3

principios, los valores, la cultura y el servicio hacia valores del liderazgo moderno.

En cuanto a las cualidades gerenciales, desde el punto de vista de la personalidad del gerente, puede decirse que la tendencia actual en las empresas, se encuentran influenciadas por el comportamiento humano, debido a los cambios de mentalidad en la sociedad, donde gracias a la influencia de las ideas los líderes, pueden unir esfuerzos para alcanzar niveles de productividad y eficiencia, para mantener el liderazgo organizacional en el sector en el cual se desempeña.

En la búsqueda de aquellos rasgos de la personalidad que contribuyen a los estilos de liderazgo más eficaces, Castro y col. en 2002 (16), identifican cualidades como la personalidad y experiencia del líder; las expectativas y comportamientos de los superiores; las características, expectativas y conducta de los subordinados;

las exigencias de la tarea; la cultura y políticas organizacionales, y las expectativas y comportamiento de los colegas; y aunado a esto, consideran que las relaciones entre el líder y los miembros del grupo, la estructura de la tarea y el poder de puesto del líder, son las variables situacionales más importantes.

Partiendo de este enfoque, los gerentes deben tener en cuenta las necesidades y motivaciones de sus subalternos, así como la obligación de desarrollar su potencial y creatividad, en un clima organizacional armonioso, flexibles desde sus valores organizacionales, más ágiles y con mayor capacidad de integración y de aprendizaje (17).

En este orden de ideas, los resultados de este estudio permiten destacar a través del contenido de la Tabla 5, que los dirigentes gremiales están en un 80%, completamente de acuerdo o medianamente de

TABLA 5. Cualidades en la personalidad del gerente. Indicador: Relaciones Personales.

Relaciones personales Ítems:	Completamente Acuerdo (1)		Medianamente de Acuerdo (2)		Medianamente en Desacuerdo (3)		Completamente Desacuerdo (4)		No responde	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Promueve clima favorable	8	42	7	36,8	1	5,3	3	15,7	0	0
Utiliza el respeto para armonizar	8	42	4	21,1	2	10,5	3	15,7	2	10,5
Utiliza la asertividad para comprometer	9	47,4	4	21,1	5	26,3	1	5,3	0	0

acuerdo en promover un clima favorable y de respeto; sin embargo, en menor porcentaje: 31 %, manifestó algún desacuerdo en utilizar la asertividad para comprometer al personal con el desempeño de sus funciones, lo que refleja la necesidad de incentivar a estos gerentes, sobre actitudes positivas dentro de las relaciones personales entre el personal de laboratorio. Resultados similares, son señalados por Barry y Páez, en 2012 (3), en un estudio realizado en clínicas privadas del municipio Maracaibo, donde se mide las competencias emocionales personales en los empleados de los servicios públicos externos, obteniendo elevado desarrollo de dichas competencias (93%), tanto con sus

compañeros de trabajo, como con los pacientes; sin embargo, en cuanto a la aplicación de estrategias para las soluciones de conflictos en el estudio, se responde al esquema ganar/ ganar en un 100% de los casos.

Los resultados anteriores (3), muestran diferencias a los encontrados en la presente investigación, donde un 31% no está de acuerdo con aplicar la asertividad en la solución de problemas; sin embargo, es necesario destacar que probablemente las diferencias encontradas entre ambos estudios, tenga que ver con el tipo de institución donde se realizan las investigaciones, debido a que es bien conocido, que las instituciones privadas están orientadas a satisfacer en lo posible,

TABLA 6. Cualidades de la personalidad del Gerente. Indicador: Responsabilidad.

Responsabilidad Ítems:	Completamente Acuerdo (1)		Medianamente de Acuerdo (2)		Medianamente en Desacuerdo (3)		Completamente Desacuerdo (4)		No responde	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Establece acuerdos para que acepte responsabilidades	8	42,0	7	36,8	2	10,5	1	5,3	1	5,3
Analiza las implicaciones cuando se le responsabiliza de las funciones de otros profesionales	7	36,8	5	26,3	3	15,7	2	10,5	2	10,5
Cumple las asignaciones aceptadas	10	52,6	3	15,7	4	21,1	3	5,3	1	5,3

las necesidades de los clientes que pagan por el servicio ofrecido.

En este orden de ideas, Gajardo en 2005 (18), señala, que el capital humano es el elemento más importante en toda organización de servicio y deben establecerse relaciones jerárquicas invertidas a los modelos tradicionales, es decir, fortalecer las relaciones entre los subalternos, así como entre los subalternos y usuarios para lograr un mejor servicio.

Por ello, investigadores como Ospina en 2013 (4), considera que un entorno organizacional favorable, puede lograr influir en el personal para lograr un verdadero trabajo en equipo, donde el cliente interno y externo, no se vean como un compromiso más del trabajo, sino la razón de ser, y donde la velocidad de reacción, el cumplimiento de los parámetros y objetivos, así como la concepción irrestricta de las instituciones, serán los pilares que fundamenten el cambio organizacional que tanto se requiere.

En la Tabla 6, se estudian las cualidades del gerente, en cuanto al indicador responsabilidad. Todos los ítems miden el alto grado la responsabilidad que tienen los dirigentes gremiales en el cumplimiento de sus funciones. Estos resultados son favorables, por tanto se traduce en aceptación de tareas asignadas, se responsabiliza en sus funciones y cumple en su totalidad con su trabajo. Según Robbins en 2010 (5), la responsabilidad descansa en el bienestar humano y es contrario al individualismo y a la acción autocrática. En ese sentido, se parte de que cada persona es responsable de velar por sí mismo, sin desprenderse de su responsabilidad de contribuir al bienestar social a través del servicio que presta.

### Conclusiones

El presente estudio tiene como mayor aporte, permitir identificar el tipo de liderazgo que ejercen los Bioanalistas, Dirigentes Gremiales del Estado Zulia, caracterizado por ser autoritario y benevolente con actitudes gerenciales positivas, como una adecuada orientación técnica; motivación al logro; responsabilidad; progreso y crecimiento, pero que requiere mayor desarrollo para elevar su capacidad resolutive y de relaciones humanas. Probablemente esta conducta se relacione al escaso a nulo incentivo administrativo por parte de la institución donde laboran, lo que permite inferir que las instituciones públicas no establecen como políticas de talento humano, el reconocimiento, así como estimular climas organizacionales armónicos y de colaboración entre el

personal. Todo esto permite sugerir que para lograr una gerencia efectiva que repercuta en la calidad del Servicio de Bioanálisis y de los centros de salud, se debe fundamentalmente atender la motivación al logro, reforzando los niveles de responsabilidad y fortalecer un liderazgo moderno que permita la mayor participación del equipo de trabajo en la toma de decisiones, así como la implementación de estrategias tales como: reuniones semanales con sus profesionales para la búsqueda de mejorar las relaciones interpersonales.

### Referencias

1. Pedraja L, Rodríguez E, Rodríguez J. Importancia de los estilos de liderazgo sobre la eficacia: un estudio comparativo entre grandes y pequeñas y medianas empresas privadas. RCS. 2008;XIV(1):20-29.
2. Machado A. Salud y alta gerencia: hacia la transformación de la gerencia del sector salud. CIGAS. 2004;3(1):133-151.
3. De Barry H, Páez Á. Competencias Emocionales y Comunicación Interpersonal En La Atención Al Público Externo De Las Clínicas Privadas del Municipio Maracaibo. CIGAS. 2012;10(2):1-22.
4. Ospina R. La adaptación al cambio y el servicio. claves del liderazgo en el mejoramiento de la calidad en las organizaciones. Revista de Estudios Avanzados de Liderazgo. Primavera. 2013;1(2):45-50.
5. Robbins S. Comportamiento organizacional. Sexta edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. México, 1993
6. Bass BM. Bass S. Handbook of leadership: Theory, research, and managerial applications. 3ª edición Nueva York: Free Press, 1990.
7. Mejía E, Zea A, Pérez G. Caracterización de los estilos de liderazgo en algunas ONG ambientales en Antioquia, Dyna. 2004;71(143):13-23.
8. Aguilar M, Calvo A, García M. Valores laborales y percepción del estilo de liderazgo en personal de enfermería. Salud Pública de México. 2007;49(6):401-407.
9. Material electrónico: Artículo de revista en Internet: Urdaneta O, Álvarez C, Urdaneta M. Clima organizacional en Institutos de Investigaciones del Sector Salud Caso: Universidad del Zulia: RVG [serie en Internet]. [06 de mayo 2014]; ]; [aprox. 20 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-99842009000300008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000300008&lng=en&nrm=iso).

10. Hellriegel D, Jackson S, Slocum J. Administración: Un enfoque basado en competencias. Tercera Edición. México. Editorial Mc Graw-Hill. México 2002, 124p.
11. Berbecia Z, González J, Carrasqillo C Revista de Estudios Avanzados de Liderazgo, Primavera. 2013;1(2):21-32.
12. Material electrónico: Artículo de revista en Internet Román A .Conceptos y definiciones básicas de la gestión clínica. Medwave:[serie en Internet]. [15 de mayo 2014]; [aprox. 5 p.] Disponible en [www.medwave.cl](http://www.medwave.cl).
13. Hernández R, Fernández C y Baptista L. Metodología de la investigación. 3ra edición. Editorial McGraw-Hill. México 1998, 437p.
14. Tamayo y Tamayo. Metodología Informal de la Investigación. Editorial Limusa. México 2000, 278p.
15. Hampton, D. Administración. Editorial Mc Graw-Hill. México 1990, 190p.
16. Castro E, Miquelena E, Peley R. Liderazgo y el éxito de la gestión administrativa. CIGAG. 2002;2(1):43-58.
17. Montero J, Alfonso F. Ética humanista en el liderazgo de los gerentes de las empresas del sector petrolero. CIGAS. 2011;8(1):33-46.
18. Material electrónico: Artículo de revista en Internet: Gejardo P. Cápita humano elemento diferenciador. Medwave: [serie en Internet]. [15 de mayo 2014]; [aprox. 5 p.]. Disponible en: [www.medwave.cl](http://www.medwave.cl).

## TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA: CARACTERIZACIÓN A TRAVÉS DE BIOMARCADORES

Beatriz de la Torre<sup>1</sup> y Celsy Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctor en Biología Celular. Profesor Agregado, <sup>2</sup>Licenciada en Bioanálisis. Profesor Asistente. Cátedra de Bioquímica B. Laboratorio de Ciencias Básicas y Aplicadas. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.

Recibido para publicación el 1 de octubre 2013. Aprobado para publicación el 30 octubre 2013.

### RESUMEN:

El autismo es un desorden del neurodesarrollo, que afecta las capacidades de comunicación, planificación e imaginación del individuo. Forma parte de lo que se conoce como espectro autista (TEA), el cual abarca: Síndrome de Asperger, Síndrome de Rett, Trastorno generalizado del desarrollo, Trastorno desintegrativo de la infancia y Trastorno por déficit de Atención. Un diagnóstico de autismo implica que un sistema cerebral específico aún indefinido es disfuncional y que esa disfunción es responsable de los síntomas clínicos que se toman en cuenta para el diagnóstico. Aunque la etiología del autismo está relacionada con factores genéticos, se asume que los factores ambientales son también importantes, además se presentan desequilibrios bioquímicos (biomarcadores) que contribuyen con los síntomas. En Venezuela, de diez pacientes que llegan a Neuropediatría de la Maternidad Concepción Palacios, ocho son diagnosticados positivos. La detección precoz es fundamental para ofrecer una atención temprana, lo que contribuye en la evolución de las relaciones sociales garantizando un mejor futuro para el individuo.

**Palabras claves:** Autismo, biomarcadores, pruebas de laboratorio.

## AUTISM SPECTRUM DISORDERS: CHARACTERIZATION-USING BIOMARKERS

### SUMMARY

Autism is a neurodevelopmental disorder affects communication skills, planning and imagination of the individual. It is part of what is known as autism spectrum (ASD), which includes: Asperger Syndrome, Rett Syndrome, Pervasive Developmental Disorder, Asperger's Disorder and Childhood Attention Deficit Disorder. A diagnosis of autism implies that a yet undefined specific brain system is dysfunctional and that this dysfunction is responsible for the clinical symptoms are taken into account for diagnosis. Although the etiology of autism is related to genetic factors, it is assumed that environmental factors are also important, besides biochemical imbalances (biomarkers) that contribute to the symptoms. In Venezuela, 10 patients attending Neuropediatría Concepción Palacios Maternity, eight are diagnosed positive. The early detection is essential to provide early care, which contributes to the evolution of social relations by ensuring a better future for the individual.

Keywords: Autism biomarkers, laboratory tests.

### Introducción

La palabra autismo es un neologismo compuesto del prefijo griego autós que significa propio o uno mismo y del sufijo ismós que denota cierto tipo de tendencia; es decir autismo significa encerrado en sí mismo.

El autismo infantil, por su inicio en etapas muy tempranas de la vida, su gravedad y cronicidad, así como los aspectos enigmáticos que envuelven su presentación clínica, ha determinado desde su definición por Leo Kanner en 1943 una multiplicidad de estudios, investigaciones y publicaciones (1,2). Es un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por la alteración cualitativa de la comunicación, el lenguaje y la interacción social; con

patrones de conducta, actividades e interés restringidos, repetitivos y estereotipados. Afecta habilidades cognitivas, emocionales y sociales, se manifiesta antes de los 3 años de edad, es de etiología multifactorial, con un amplio espectro de expresión fenotípica de variada gravedad, que se cree es el resultado de la disfunción del desarrollo del sistema nervioso central (3).

En la actualidad la Clasificación Internacional de Enfermedades y el Manual de Diagnóstico y Estadística de Enfermedades Mentales de la Sociedad Americana de Psiquiatría en cuarta edición, caracterizan el trastorno autista por la presencia de un desarrollo marcadamente anormal de la interacción social, la comunicación y un repertorio restringido de actividades e intereses

Solicitar copia a: Beatriz de la Torre (beatorre@hotmail.com)

(Cuadro 1). Las manifestaciones varían de acuerdo al nivel de desarrollo y lo ubican dentro de los Trastornos Generalizados del desarrollo (TGD) junto con el trastorno de Asperger, el trastorno generalizado del desarrollo no especificado, el trastorno desintegrativo infantil y el trastorno de Rett (4). Estos trastornos pueden ir desde leve, moderado y severo. Ocurre aproximadamente en 1 de cada 500 nacimientos y es cuatro veces más común en niños que en niñas. Se encuentra en todo tipo de razas, etnias y clases sociales en todo el mundo. No se conoce ningún factor en el entorno psicológico del niño como causa directa de autismo. En relación a la prevalencia de estos trastornos en nuestro país, no existe un registro preciso de la población infantil, adolescente y adulta que presentan Trastorno del Espectro Autista (TEA).

En el año 2008, se publicó un artículo que reporta una prevalencia de 17/1000 niños, que incluye todos los desórdenes del espectro autista, en la población infantil de Maracaibo, estado Zulia. Mientras que en Caracas, ocho de cada diez pacientes son diagnosticados positivos en el área de Neuropediatria de la Maternidad Concepción Palacios, y en el Centro Educativo Integral Autismo en Voz Alta se manejan cifras que indican que de cada 110 nacimientos, uno es autista. Es importante resaltar el esfuerzo realizado en las últimas décadas en nuestro país, a través de los Centros de Atención Integral para Personas con Autismo-CAIPA, los Centros de Desarrollo Infantil (CDI) y los centros dispensadores de salud que atienden a la población infantil a través de las distintas especialidades pediátricas. También los familiares y los

Cuadro 1. Criterios diagnósticos del trastorno espectro autista.  
(Tomado de: Sociedad Americana de Psiquiatría. DSM-IV-TR. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. 1 ed. México: Masson Doyma; 2003. p. 80-6).

<p><b>A. Un total de 6 (o más) apartados de 1), 2) y 3), por lo menos con dos de 1), y uno de 2) y de 3):</b></p>		
<p>1) Alteración cualitativa de la interacción social, manifestada al menos por dos de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Importante alteración del uso de múltiples comportamientos no verbales, como son contacto ocular, expresión facial, posturas corporales y gestos reguladores de la interacción social.</li> <li>b) Incapacidad para tener relaciones adecuadas con compañeros al nivel de desarrollo.</li> <li>c) Ausencia de la tendencia espontánea para compartir con otras personas disfrutes, intereses y objetivos (p. ej., no mostrar, traer o señalar objetos de interés).</li> <li>d) Falta de reciprocidad social o emocional.</li> </ul>	<p>2) Alteración cualitativa de la comunicación manifestada al menos por dos de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Retraso o ausencia total del desarrollo del lenguaje oral (no acompañado de intentos para compensarlo mediante modos alternativos de comunicación, tales como gestos o mímica).</li> <li>b) En sujetos con un habla adecuada, alteración importante de la capacidad para iniciar o mantener una conversación con otros.</li> <li>c) Utilización estereotipada y repetitiva del lenguaje o lenguaje idiosincrásico.</li> <li>d) Ausencia de juego realista espontáneo, variado, o de juego imitativo social propio del nivel de desarrollo.</li> </ul>	<p>3) Patrones de comportamientos, intereses y actividades restringidas, repetitivas y estereotipadas, manifestados por lo menos mediante una de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Preocupación absorbente por uno o más patrones estereotipados y restrictivos de interés que resulta anormal, sea en su intensidad, o en su objetivo.</li> <li>b) Adhesión aparentemente inflexible a rutinas o rituales específicos, no funcionales.</li> <li>c) Manierismos motores estereotipados y repetitivos; p. ej., sacudir o girar las manos o dedos, o movimientos complejos de todo el cuerpo.</li> <li>d) Preocupación persistente por partes de objetos.</li> </ul>
<p><b>B. Retraso o funcionamiento anormal por lo menos en una de las siguientes áreas, que aparecen antes de los tres años de edad: (1) interacción social, (2) lenguaje utilizado en la comunicación social o (3) juego simbólico o imaginativo.</b></p>		



profesionales del área han creado asociaciones, como CEPIA, SOVENIA, GRUPO REDAPSI, CEDIAD, etc., para ofrecer servicios de atención especializada dirigidos a personas con autismo y a sus familiares. Sin embargo, no se ha logrado consolidar el desarrollo de programas institucionales de cobertura nacional que fomenten una investigación de calidad sobre los TEA (5,6). Por otra parte, es importante tener un censo preciso que permita cuantificar los recursos necesarios para el financiamiento de proyectos de prevención, diagnóstico e intervención terapéutica y educativa, así como de las instalaciones y los equipo necesarios para tales fines.

**Etiología**

En la mayoría de los casos no es posible detectar una etiología específica, (7,8) por lo que el autismo puede ser clasificado en primario o idiopático y autismo secundario (9). El autismo primario tiene una base genética inespecífica; predomina en el varón, y se acompaña de retraso mental en el 70% de los casos. No se ha encontrado ningún marcador biológico constante. El autismo secundario o sindromático, se observa en

algunas afecciones neurológicas, en muchos casos con base genética. El pronóstico depende de la enfermedad base (7) Figura 1.

**Genética y autismo primario**

Se ha encontrado una herencia oligogenética, es decir participación simultánea de diferentes genes en uno o varios loci cromosómicos (9). Es evidente la participación de factores genéticos en el autismo: en familias con un hijo autista habrá una recurrencia de 5%, que es 100 veces superior a lo que sucede en la población general. Los estudios en gemelos monocigóticos han mostrado una concordancia de 70 a 90% comparado con los gemelos dicigóticos en quienes ocurre en menos del 10% (9,10). También se ha encontrado asociación de varios genes en el autismo, como la duplicación de la región 15q11-q13 (1 a 3%) de los pacientes con autismo primario (9,10,11). Los genes maternos candidatos para el autismo se localizan en la región 15q11-q13 donde se encuentran los genes del receptor A del ácido-gamma- amino-butírico (GABA) el cual codifica para las subunidades del receptor; otro es el gen

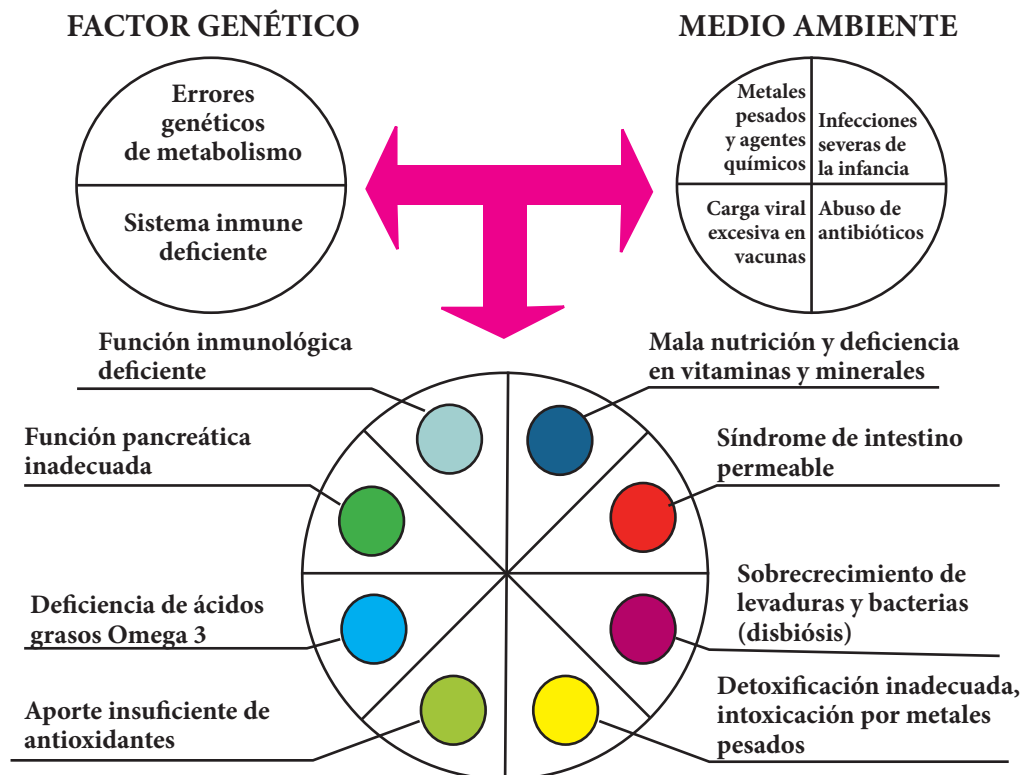


Figura 1. Etiología multifactorial del Espectro Autista (causas)

Tomado de: Shaw W Tratamientos biológicos del Autismo y PDD. Greant Plains Laboratory. Kansas, USA

de la subunidad beta 3 del receptor (GABRB3), lo que concuerda con niveles elevados de GABA plasmático en autistas y una reducción de los receptores GABA-A en el hipocampo, como se observa en una tomografía por emisión de positrones (PET), por lo que se postula que las alteraciones de la regulación del glutamato y la serotonina, y la disfunción del GABA contribuyen a las alteraciones clínicas del trastorno autista (12).

Otros genes son: el gen del transportador de serotonina SLC6A4 (17q), del receptor del glutamato GRIN2 (6q), y el gen transportador aspartato/glutamato SLC25A12.8,21 También se ha encontrado alteración de los genes que codifican proteínas de señalización celular importantes para la diferenciación, desarrollo y crecimiento neuronal y para la sinaptogénesis. Entre ellos el gen de la relina (7q), de la neuroxinas 1,2 y 3 (2q,11q y 14q respectivamente) y de las neuroliginas 2, 3 y 4 (17q,Xq13.1 y Xp22.3 respectivamente). CNTNAP2 (7q35) es el gen que controla la función de las contactinas en el sistema nervioso periférico y se relaciona con el lenguaje. El gen EN2 (7q36.3) es un factor de transcripción que regula el desarrollo del cerebelo. Las neuroliginas son importantes en la especificación de las sinapsis excitatorias e inhibitorias y además son moléculas de adhesión celular (10,11,14). La relina participa en el desarrollo del sistema nervioso central y la plasticidad sináptica; su alteración causa corticogénesis anormal y un cuadro clínico similar al autismo (15).

El MET (7q35) es una proteína de señalización que favorece la proliferación, motilidad, diferenciación y procesos de sobre crecimiento; influye en el desarrollo de la neo corteza y del cerebelo, en la función del sistema inmune, la reparación gastrointestinal. Todos estos sistemas tienen manifestaciones clínicas en los pacientes autistas (16).

El SHANK3 (22q13) participa en la función de las estructuras postsinápticas y se requiere para el desarrollo del lenguaje y la comunicación social. El gen PTEN (10q23.31) codifica al fosfatidilinositol trifosfato y es un regulador de la proliferación y diferenciación celular. Las alteraciones del gen PTEN ocasionan el cuadro clínico de autismo y macrocefalia (17).

### Autismo secundario

Se considera autismo secundario cuando se identifica una entidad patológica causal. Las causas son: trastornos genéticos, trastornos congénitos del metabolismo, infecciones congénitas o adquiridas, encefalopatía hipóxico isquémica, y displasias corticales, entre otras (13,16).

### Otras causas de autismo

El autismo se ha relacionado con problemas de inmunidad, malnutrición, carencias vitamínicas, alergias alimentarias, intolerancia al gluten, problemas intestinales, disfunción de la tiroides, problemas prenatales, infecciones maternas durante el embarazo, padre o madre de edad avanzada, uso de antiepilépticos (ácido valproico), aislamiento, intoxicación por plomo, intoxicación por mercurio, uso de fármacos durante el embarazo, radiaciones ambientales, epilepsia entre otros (17,18).

Se han encontrado niveles elevados de interleucina 1, citocinas proinflamatorias (Ejemplo factor de necrosis tumoral e interleucina 1 beta), niveles elevados de IgE y de IgG y presencia de anticuerpos contra elementos neuronales. También se ha visto, una asociación entre el autismo y genes de la región del antígeno leucocitario humano (HLA) en el cromosoma 6. Se ha detectado en los familiares de los pacientes autistas una prevalencia elevada de enfermedades autoinmunes como artritis reumatoide, lupus y tiroiditis (19).

Las infecciones virales prenatales pueden ser causa de autismo, ya que producen corticogénesis anormal, atrofia cerebral, anormalidades del tamaño de los ventrículos y alteración de las células gliales y neuronales, lo cual interfiere en la síntesis de neurotransmisores, sinaptogénesis y dendritización. Además, afecta a varios genes cerebrales que también están involucrados en la patogenia de la esquizofrenia (14).

Se ha demostrado que la edad materna elevada (40 a 44 años) incrementa el riesgo de autismo en los hijos independientemente de la edad del padre, pero si el padre es de edad avanzada el riesgo se eleva si la madre es menor de 30 años (15).

Existen alteraciones de la audición en 8.6% de los pacientes autistas. Además, anormalidades de migración neuronal, incremento del volumen del lóbulo frontal, del lóbulo temporal, del cerebelo y del sistema límbico según se ha observado en estudios de neuroimagen (resonancia magnética y tomografía axial computarizada) (17,20).

Los niños autistas presentan con frecuencia síntomas digestivos y extradigestivos. Los síntomas digestivos incluyen dolor abdominal, distensión abdominal, halitosis, eritema perianal, fisura anal, pirosis, diarrea crónica, flatulencia, sialorrea, vómitos, regurgitaciones, pérdida de peso, rumiación, bruxismo, irritabilidad, disentería, estreñimiento, impactación fecal. También hay alteraciones en las características de las heces en la consistencia, color, olor, presencia de moco o sangre, restos alimentarios y grasa visible. En los niños autistas se han visto inflamación gastrointestinal superior e inferior

con distintos grados de severidad. En los periodos de irritabilidad, se observa insomnio y conductas autoagresivas; estas últimas reacciones descritas se han interpretado como parte de las alteraciones del neurodesarrollo y no como manifestación clínica de enfermedad gastrointestinal (22,23).

Se ha descrito mejoría de los síntomas gastrointestinales con una dieta libre de gluten y caseína. Se ha investigado el papel de los alimentos y los trastornos digestivos en la etiología del autismo; sin embargo, no se ha establecido su influencia (24).

En cuanto a los síntomas extradigestivos están los trastornos respiratorios, neurológicos y dermatológicos, por ejemplo, infección de las vías respiratorias superiores, hay rash en piel, eczemas, dermatitis atópica, prurito. Los signos clínicos más comunes son: pliegue infraorbitario de Dennie Morgan, bolsas negras bajo los ojos, pestañas largas, distensión abdominal, halitosis, eritema perianal, fisura anal, piel reseca, queilitis angular, rinorrea anterior (22,23).

#### Pruebas de laboratorio (biomarcadores)

Dentro de la comunidad autista se considera que el autismo es un trastorno de la conducta, por ello su diagnóstico se basa en la observación de la misma y su tratamiento se enfoca a mitigar los síntomas conductuales. Un número creciente de estas personas dentro de esta amplia comunidad también saben que existe un componente biomédico igualmente importante en este trastorno que no se puede pasar por alto en el planeamiento de los programas de tratamiento para las personas que tienen autismo (23,24).

Luego de analizar los resultados de numerosos estudios clínicos se concluye que los pacientes autistas están propensos a deficiencias del sistema inmune, estos factores pueden llevar a varias complicaciones que empeoran o causan síntomas de autismo.

En el año 2011, se publicó en el *“Journal of Nutrition and Metabolism”*, un estudio titulado *“Nutritional and Metabolic Status of Children with Autism vs Neurotypical Children and the Association with Autism Severity,”* (“Estado nutricional y metabólico de niños con autismo comparados con niños neurotípicos y la asociación con la severidad del autismo”). Este estudio fue desarrollado por importantes investigadores de primer nivel y dirigido por el profesor James Adams de la Arizona State University. El estudio valida lo que algunos clínicos han observado en su práctica durante años, a saber, que los niños con autismo tienen desequilibrios biomédicos que son un factor muy importante en sus síntomas autistas, y que la dieta y suplementación juegan un papel

fundamental en el estado del niño al grado de poder llegar a perder su diagnóstico de autismo. En el estudio fueron incluidos un gran número de niños (99) y se investigó un gran abanico de marcadores nutricionales y metabólicos que cuantitativamente indicaron que los niños con autismo tienen un estatus bioquímico único. En el documento los autores aportan igualmente una interpretación de los resultados medidos y explican los test funcionales, a la vez que hacen una comparación con resultados de estudios previos (a favor y en contra). El estudio compara, 55 niños con autismo diagnosticado con 44 niños de control (niños neurotípicos con un arco similar de edades entre 5 y 16 años). Ninguno de los grupos había tomado suplementos nutricionales al menos dos meses antes de iniciarse el estudio. La investigación indica, que los niños con autismo tienen niveles de vitaminas, minerales y la mayoría de amino ácidos, dentro de los rangos de referencia establecidos, pero sin embargo muchos de sus biomarcadores son significativamente diferentes del grupo control. Los biomarcadores son una forma de descubrir insuficiencias funcionales de un nutriente midiendo marcadores en las vías bioquímicas que indican una deficiencia, y comparado con la cantidad actual del nutriente en el organismo (medido en sangre etc.).

Es difícil determinar una agresión al sistema inmune basados simplemente en los síntomas por sí solos, ya que el sistema inmune está influenciado por cientos de diferentes factores, por ejemplo, muchos de los pacientes dentro del Espectro Autista presentan únicamente síntomas de autista, otros tienen eccema, deposición blanda, hiperactividad, erupciones cutáneas, círculos oscuros debajo de los ojos, dolor en los ojos además de los síntomas cognitivos y de comportamiento que se consideran para determinar el diagnóstico, es por eso que el examen de diagnóstico es tan importante para identificar el problema, a menudo el análisis de sangre de rutina no llega a identificar el problema, no obstante el examen biomédico puede determinar más anormalidades específicas para llevar a cabo el respectivo tratamiento (24). Varios exámenes de laboratorio son muy útiles para identificar las más importantes anormalidades bioquímicas a fin de que el tratamiento pueda centrarse en los problemas más importantes.

Las pruebas más importantes en la evaluación inicial son:

1. Perfil general: Hematología, glicemia, BUN, Creatinina, colesterol, triglicéridos, ALT, AST, Calcio, Fósforo, Hierro, Bilirrubina total y fraccionada.

2. Cultivo de heces para hongos, coprocultivo y determinación de parásitos: Es ampliamente conocido que una flora intestinal anormal conlleva a enfermedades. Proyectos de investigación han ligado la función gastrointestinal a la función de otros órganos y sistemas en el cuerpo, tales como la función hepática, neurológica, inmunitaria, etc. Es conocido que la presencia de cantidades abundantes de levaduras en el tracto gastrointestinales genera sustancias tóxicas, que pueden atravesar la barrera hemato encefálica y alterar la función neurológica, provocando lo que se conoce como “cerebro nebuloso”, problemas de conducta y dificultades de aprendizaje. A su vez, también es sabido que los subproductos del exceso de bacterias en el tracto gastrointestinal pueden interferir con neurotransmisores y causar fatiga (25).
3. Perfil de hipersensibilidad alimentaria tipo IgG: La Organización Mundial de la Salud estima que existen unos 70 alimentos causantes de alergias alimentarias. Entre los más relevantes se encuentran: Huevos, lácteos, cítricos, frutos del mar y frutos secos. Los primeros son más frecuentes entre los niños pequeños y suelen desaparecer –en la mayoría de los casos- a medida que pasa el tiempo. La alergia a los frutos del mar suele desarrollarse a edad adulta y éste fenómeno es lo que hace realmente complejo el tratamiento de esta condición. La intolerancia alimentaria es aquella respuesta anómala del organismo frente a cualquier alimento o aditivo alimentario, en la que no participa el sistema inmunológico. También conocida como Hipersensibilidad Alimentaria no alérgica, es la incapacidad de nuestro sistema digestivo de procesar algunos alimentos y se debe a la formación de anticuerpos del tipo IgA e IgG, pero no del tipo IgE (Alergia Alimentaria). Etiológicamente, presenta una frecuencia entre 5 y 10 veces superior a la alergia. En este caso, no existe periodo de latencia, de forma que tras la exposición, se produce una reacción microtoxicidad de carácter individual cuyas dianas son los linfocitos, granulocitos y plaquetas de la sangre. El paso de antígenos alimentarios a través de la mucosa intestinal provoca la activación del sistema inmunológico. La cadena de procesos biológicos que constituyen una reacción de este tipo tiene como consecuencia la síntesis de anticuerpos IgG, encargados de neutralizar y depurar a las macromoléculas alimentarias. Este tipo de reacción se produce constantemente sin provocar manifestaciones clínicas relevantes. En algunas ocasiones se produce una reacción exagerada y patológica en la que la formación de inmunocomplejos Ag-Ac es lo suficientemente grande como para saturar los sistemas de depuración celular, bajo estas circunstancias se produce la activación del sistema de complemento y, en consecuencia, el inicio de un proceso inflamatorio responsable de los daños colaterales en los tejidos próximos a la reacción inmunológica, que se manifiesta en múltiples y variados cuadros clínicos. Existen multitud de publicaciones en las que se relacionan la sensibilidad alimentaria o respuesta inmunológica frente a los alimentos, mediada por la formación de anticuerpos IgG y el comportamiento en los niños con síndrome autista y con hiperactividad. La sintomatología asociada es de carácter más leve aunque de duración crónica, y agrupa las siguientes manifestaciones: trastornos gastrointestinales, como dolor y distensión abdominal, vómitos y diarrea, alteraciones respiratorias, dermatitis y eczemas, migraña, fatiga crónica y alteraciones reumáticas (26).
4. Niveles de ácidos orgánicos en orina: El Examen de Ácidos Orgánicos proporciona un “cuadro metabólico” basado en los elementos que el cuerpo desecha en la orina. Estas pequeñas moléculas de ácidos orgánicos son derivados de la actividad celular, la digestión de los alimentos y los ciclos de vida de la flora gastrointestinal, no obstante los ácidos orgánicos en la orina pueden ser tóxicos en determinados niveles o pueden ser simplemente “marcadores” de las vías metabólicas (27).
5. Prueba de metales pesados en pelo: Es considerado el más exacto y fácil para evaluar niveles de oligoelementos en el pelo. Para realizarlo, se emplea una técnica de espectrometría de masa que permite la evaluación de cantidades muy pequeñas del orden de los microgramos y los nanogramos. El pelo es el medio ideal para la medición de metales tóxicos y esenciales, porque es el único medio que representa almacenaje de elementos durante largos periodos, al crecer, la raíz está bien alimentada por los vasos sanguíneos, y ésta sangre es la que transporta los elementos tóxicos y esenciales presentes en el cuerpo. Estos elementos se incorporan en las proteínas del pelo en proceso de crecimiento, el pelo

los almacena y por lo tanto refleja bien la concentración de estos elementos en el cuerpo. Este examen proporciona la información exacta sobre las interacciones entre nutrientes y metales tóxicos, es económico y la muestra es de fácil obtención (24, 28).

6. Evaluación de inmunodeficiencias: Determinación de niveles de inmunoglobulina A, G y E total, determinación de las subclases de inmunoglobulina G para determinar variaciones en cada una de estas (24).

### Conclusiones

Cada paciente es único en cuanto a las características metabólicas y estructurales de su condición, por lo que es fundamental realizar en primer lugar las pruebas de laboratorio correspondientes al perfil de entrada, citadas anteriormente, y posteriormente realizar de ser necesario pruebas más específicas. Los exámenes deben ser solicitados por médicos que pertenezcan al grupo DAN (Defeat Autism Now), los cuales abordan estos trastornos desde la aplicación del tratamiento biomédico (determinación de biomarcadores). Además, es imperiosa la necesidad de establecer un perfil de autismo en los laboratorios clínicos (perfil de entrada), ajustado a las características propias de nuestra población, como por ejemplo pruebas de alergia a los alimentos propios de nuestra dieta (harina de maíz, yuca, queso blanco, pescados de río, etc.) y el establecimiento de rangos o valores de referencia nacionales, al igual que análisis y bases estadísticas de los resultados obtenidos que sean el reflejo de la población autista de nuestro país.

### Referencias

1. Kanner L. Autistic disturbances of affective contact. *Nerv Child* 1943;2:217-50
2. Garrido G, Viola L. Criterios actuales para la clasificación de los Trastornos del Espectro Autista. *Rev Psiquiatr Urug* 2006;70(2):114
3. Posada-De la Paz M, Ferrari-Arroyo MJ, Touriño E, Boada L. Investigación epidemiológica en el Autismo: Una visión integradora. 2005; 40 (Suppl 1): S191-S198
4. Organización Mundial de la Salud. Capítulo F - Trastornos mentales y del comportamiento. Clasificación Internacional de Enfermedades, 10ª revisión, (CIE-10). Ed. Masson. Barcelona, España 1992, 541p.
5. Montiel-Nava C, Peña J A. Epidemiological findings of pervasive developmental disorders in a Venezuelan study. *Autism* 2008;12(2)191-202
6. IACAPAP (Asociación Internacional de Psiquiatría del Niño y del Adolescente, y Profesionales Asociados). Declaración de Venecia sobre Autismo y Trastornos Generalizados del Desarrollo. Ginebra. 1998.
7. Rogel F. Autismo. *Gac Med Mex* 2005;41(2):143-147
8. Artigas J, Gabau E, Guitart M. El Autismo sindrómico: I. Aspectos generales. *Rev Neurol* 40(supl1):S143-149
9. Pardo T, Solís E. Aspectos inmunogenéticos del Autismo. *Invest Clin* 2009;50(3):393-406
10. Gupta A, State M. Autism: Genetics. *Rev Bras Psiquiatr* 2006;28(supl 1):S29-38
11. Solis E, Delgado W, Borjas L y cols. Análisis molecular del Gen GABRB3 en pacientes con autismo: Estudio exploratorio. *Invest Clin* 2007;48(2):225-242
12. Hansen R L, Hagerman R J. Contributions of Pediatrics. In Ozonof S, Rogers SJ, Hendren RL, eds. *Autism spectrum disorders*. Washington: American Psychiatric Publishing 2003 pp. 87-109.
13. Blundell J, Blaiss C, Etherton M y cols. Nueroligin-1 deletion results in impaired spatial memory and increased repetitive behavior. *J Neurosci* 2005;40(Supl 1): S191-198
14. Fatemi S. The role of neurodevelopmental genes in infectious etiology of autism. *Am J Biochem Biotech* 2008;4(2):177-182
15. Mishew N, Williams D. The new neurobiology of autism. Cortex, connectivity and neuronal organization. *Arch Neurol* 2007;64(7):945-950
16. Cohen D, Pichard N, Tordjman S y cols. Specific genetic disorders in autism: Clinical contribution towards their identification. *J Autism Dev Disord* 2005;35(1):103-113
17. Artigas J Autismo y vacunas: ¿Punto final? *Rev Neurol* 2010;50(supl 3):S91-99
18. Tuchman R. Autism and epilepsy: what has regression got to do with it? *Epilepsy Currents* 2006;6(4):107-111
19. Rapin I, Tuchman R. Autism: Definition, neurobiology, screening, diagnosis. *Pediatr Clin North Am* 2008;55:1129-1146
20. Fujii E, Morl K, Miyazaki M, Hashimoto T, Harada M, Kagami S. Function of the Frontal Lobe in Autistic Individuals: a Proton Magnetic Resonance

- Spectroscopic Study. J Med Invest 2010;57:35-44
21. Page T. Metabolic approaches to the treatment of autism spectrum disorders. J Autism Dev Disord 2000;30(5):463-469
22. Cubala M. The review of most frequently occurring medical disorders related to an etiology of autism and the methods of treatment. Acta Neurobiol Exp 2010;70:141-146
23. González L. Manifestaciones gastrointestinales en trastornos del espectro autista 2005;36(supl 1):36-38
24. Shaw W Tratamientos biológicos del Autismo y PDD. Greent Plains Laboratory. Kansas, USA 1998
25. Cervera Renut C. Candidiasis crónica, parte II. Revista especializada de Nutrición Renut 2005 Año 1 n°3
26. Artigas J, Gabau E, Guitart M. El autismo sintromico:II. Sindromes de base genética asociadas a autismo. Rev Neurol 2005;40(supl 1):S151-162
27. Baieli S, Pavone L, Meli C, Flumara A, Coleman M. Autism and phenylketonuria. J Autism Dev Disord 2003;33(2):201-204
28. Geier MR, Geier DA. Thimerosal in Childhood Vaccines, Neurodevelopment Disorders and Heart Disease in the United States. J of Am Phys Surg 2006;8(1):6-11

## EVOLUCION HISTORICA DE LOS ESTUDIOS DE BIOANALISIS Y SUS ASOCIACIONES GREMIALES EN VENEZUELA

Yaniska Fránquiz R.  
Universidad de Carabobo.

Recibido para publicación el 15 de agosto 2013. Aprobado para publicación 15 septiembre 2013.

### RESUMEN:

Se presenta una cronología de los estudios de Bioanálisis en nuestro país, con el objeto de evidenciar los hechos que sustentan su origen y acontecimientos que justifican los cambios generacionales. El interés es aproximarse a una integración de los momentos vividos como devenir histórico y conjugar el interés académico y las decisiones gremiales tomadas en su momento. Se hizo una investigación documental y consulta informativa con base de datos electrónicos del área. Son notables los cambios que ha experimentado el Bioanálisis en Venezuela desde su origen, tanto en la formación del profesional como en sus Asociaciones Gremiales.

**Palabras Clave:** Historia, bioanálisis, medicina, asociaciones gremiales, formación profesional.

## HISTORICAL DEVELOPMENT OF BIOANALYSIS STUDIES AND ITS PROFESSIONAL ASSOCIATIONS IN VENEZUELA

### SUMMARY

Present a complete chronology of the studies in the field of Bioanalysis, with the sole objective of demonstrating the facts that support its origins and events that justify its general changes. Our main interest is to get close to an integration of all the experienced moments brought together by history, share the academic interest and support all union-based decisions made in specific moments of time. An investigation was conducted along side with an electronic-based data consultation for the subject. It's worth noting the changes experienced by the studies of Bioanalysis in Venezuela since its origins just as the professional preparation by the Associated Guilds.

**Key words:** History, bioanalysis, medicine, professional associations, pualifications professional.

### Introducción

Para entender el Bioanálisis del presente se hace necesario precisar las ideas y tesis de los hombres y mujeres que han hecho posible su existencia y con ello adecuar su misión a los tiempos futuros conforme lo exige el ritmo vertiginoso de los avances científicos y tecnológicos conjuntamente con las tendencias de la globalización e internacionalización. Esto debe reflejarse en el proceso de formación de nuevos profesionales de acuerdo a las necesidades de la sociedad venezolana. Son notables los cambios que ha experimentado el Bioanálisis desde su origen, ello se evidencia en las siete Escuelas de Bioanálisis del país y sus Asociaciones Gremiales.

Origen de los Estudios Universitarios y sus Asociaciones en Venezuela

Se hace obligante revisar los estudios universitarios de la medicina, los cuales se inician en 1827 con

el decreto del Libertador Simón Bolívar, donde se ordena la creación de la Facultad Médica de Caracas y tuvo el talento de ponerla bajo la sabia dirección del Dr. José María Vargas, verdadero propulsor del movimiento científico, pues su discurso médico, sus expresiones practicas estuvieron muy a la par de aquellos en uso del mundo occidental, Europa, donde perfeccionó sus estudios médicos, quirúrgicos y químicos (1). Para 1880 bajo la presidencia de Venezuela, Juan Pablo Rojas Paul, se decreta la creación del Hospital Vargas de Caracas rindiendo homenaje al Dr. José María Vargas, hecho este enmarcado, teóricamente con el desarrollo científico y tecnológico de la época, la concepción de su establecimiento de asistencia, pero a su vez, del nuevo espacio por excelencia para la docencia y la investigación médica (1).

Por decreto del presidente Raimundo Andueza

Solicitar copia a: Yaniska Fránquiz R (e-mail: yaniskafranquiz@gmail.com)

Palacios, en 1889, el Dr. José Gregorio Hernández viaja a Francia y luego a Berlín, donde amplió sus estudios de medicina y profundizó la experimentación en las áreas de Microbiología, Patología, Bacteriología en el marco del nuevo pensamiento médico, permaneció en París hasta 1891, donde trabajo con Mathías Duval en microscopia, embriología e histología con Charles Richet estudio Fisiología y con Isidore Straus, bacteriología(2). Luego se incorpora a la UCV en el año 1890 como docente, fundando las cátedras de Histología Normal y Patología; Fisiología Experimental y Bacteriología. Tuvo la responsabilidad de instalar el laboratorio de Fisiología Experimental de Caracas, con recursos del estado y dado sus conocimientos se presume que a Hernández se le debe el traslado del microscopio a Venezuela, del que además enseñó su uso y manejo. Con esto se encamina al sitial de eximio propulsor de la era Pasteuriana y la medicina experimental en Venezuela (2).

Se evidencia que la evolución del conocimiento para la época depende profundamente del progreso tecnológico que se habrá logrado en materia de diseño y construcción de instrumentos, equipos y técnicas de laboratorio.

En 1891, ya de vuelta de París, Hernández instituye en la UCV la primera cátedra de Bacteriología de Iberoamérica. En 1893, Aníbal Santos Dominici fundaba la sede del Instituto Pasteur en Caracas y en 1895, José Oribio Mármol introduce el uso médico de los Rayos de Roentgen en Maracaibo. El medio venezolano, pese a las complejas y circunstancias desfavorables de aquel tiempo, no fue ajeno a tan radicales cambios (1).

Para los años 1894 y 1895 el nuevo discurso teórico en la medicina, la teoría Microbiana, desplaza definitivamente a la antigua teoría Miasmática. Se describen los agentes patógenos subyacentes a las devastadoras pestes y plagas.

Las tecnologías de aplicación medica también sufrirán su más definitiva transformación cuando la diagnosis, suprema expresión del ars medica de todos los tiempos deja de ser dominio exclusivo de la percepción humana – es decir, de la clínica- para comenzar a cederlos progresivamente a aquellas: 1895 se reporta la primera experiencia de introducción de los rayos Roentgen –los “Rayos X”- en la práctica médica. Operaba así acaso la más grande transformación experimentada por el

paradigma medico occidental desde los tiempos clásicos, al interponerse ahora *la máquina y el laboratorio entre el médico y el enfermo*. Un proceso que indefectiblemente progresa y se extiende hasta límites insospechables en la actualidad, al punto de que la práctica clínica –léase, aquella en la que el medico “ve” al enfermo- pueda ser tenida como marginal (1).

Para 1896, Rafael Rangel ingresa a la UCV a la escuela de Medicina, sin embargo por razones que se desconocen abandona esos estudios en 1898, y se dedica al Laboratorio y la Investigación. En dichos estudios había cursado Bacteriología en el Instituto Pasteur de Caracas bajo la tutela de Santos Dominici quien le permitió la incorporación como asistente a las salas San Miguel y San Vicente de Paul, ayuda al maestro en la diarias visitas, lo que le permite entrenarse directamente en el campo practico de la ciencia la cual ha elegido para desarrollar sus actividades en la disciplina del laboratorio (3,4).

A comienzos de 1897 Rangel es nombrado asistente del laboratorio de José Gregorio Hernández quien fuera su segundo maestro y mentor; allí termino de familiarizarse con las técnicas de Parasitología, microbiología, coloración, microorganismo, elaboración de medios de cultivo y la inoculación de gérmenes patógenos en animales de Laboratorio, se considera que José Gregorio Hernández emprende la formación técnica de Rafael Rangel y laboró con él hasta el 01 de abril de 1903 (1,4) .

En 1902 es nombrado Director del laboratorio del Hospital Vargas donde en 1903 inició el estudio que más fama le ha dado, por su impacto, el análisis sistemático, detallado y fundamentado en el estudio de casos de Anquilostomiasis asociados a causas de anemias graves en poblaciones rurales en las deyecciones de pacientes y en la mucosa intestinal observó el parasito *Necatur Americanus* y sus huevos (3,4). Con ello se evidencia el espíritu de inquietud hacia la investigación que tenía innato Rafael Rangel.

En 1905, Rafael Rangel en una conferencia dictada en la Sociedad Vargas de estudiantes de medicina expresa: “*La distinción entre el clínico y el hombre de laboratorio, el médico y el experimentador; que para establecer un diagnóstico clínico diferencial entre varias enfermedades que presentan casi iguales síntomas y hacer la clasificación etiológica de todas las enfermedades de un lugar, es necesario*



*tener en cuenta la constitución medica del lugar, manejar un microscopio, tarar una balanza, hacer una vivisección y una autopsia y no solo los conocimientos clínicos que adquirís en el hospital...”* (5).

### Inicio de las estructuras Sanitarias en Venezuela

Los esfuerzos para organizar la sanidad en Venezuela datan desde 1834 (medicaturas de sanidad), y 1898 (medicaturas de sanidad en la Guaira, Maracaibo, Pto. Cabello y otros Puertos de la República), pero con ausencia de laboratorio diagnóstico y es solo en 1911 cuando se crea la Oficina Sanitaria Nacional, la cual tendrá bajo su jurisdicción un Instituto de Higiene integrado por los Laboratorios de Bacteriología, Parasitología y Química, un Departamento de Veterinaria y la Estación Central de Desinfección. Esta oficina reemplaza a la Comisión de Higiene la cual funcionaba desde 1909 (6,7). Ello establece las bases para la inclusión de profesionales no médicos en el equipo de Salud.

Para la época, el paradigma científico-médico y expresión sanitaria quedaban claramente hermanados. Y el elemento de hermandad no fue otro que el lenguaje.

En las aulas de la Facultad de Medicina ya no se disertara más sobre las miasmas, sino que se estudiará el mundo microbiano como base de la patología en boga... Las causas y efectos de la enfermedad se fundan sobre los hallazgos de anatomía patológica (1).

Para la época 1911, la Academia Nacional de Medicina es quien demanda que la salud era cada vez un asunto público. Pudiera decirse que fueron los académicos los que contribuyeron más con la investigación cognoscitiva en el campo de la patología tropical (6,7).

Cualquier tipo de críticas u opiniones sobre la poca salud pública, aún las hechas dentro de un contexto como el de la Academia Nacional de Medicina no eran toleradas por el gobierno, fue así como Luis Razzetti (1862-1932) -Fundador y secretario perpetuo de la Academia- fue destituido de su cargo en 1924; previa sentencia legal de la Corte Suprema, dado que él fue impulsador de los Congresos Venezolanos de Medicina, su separación de la Academia afecta la realización de estos eventos (el ultimo se realizó en 1926 en Maracay).

Todo ello, motivado quizás, porque era de esperarse

que en dichos eventos se presentaran y discutían los problemas de Salud Pública (6).

### Las Instituciones Educativas

Retomando la idea de la historia de los estudios de Bioanálisis para ese entonces (época régimen Gomecista) solo estaban en funcionamiento la Universidad Central de Venezuela y la de los Andes, allí se dictaban del área de Ciencias de la Salud, Estudios de Medicina.

La Conferencia Sanitaria creada en 1929 tenía como objeto efectuar cada año un estudio acerca de nuestras principales endemias, iniciándose con el de la Anquilostomiasis en Venezuela. Ello generó la necesidad de un personal entrenado para esos Programas. En efecto, en 1930 se decreta la creación de la **Escuela para Oficiales de Sanidad y Técnicas de Laboratorio**. La formación de Técnicos de Laboratorio comprendía una enseñanza teórica y pasantías por los Laboratorios de la Oficina Central de Sanidad Nacional (7).

Los cursos tenían una duración de seis (6) meses, quienes aprobaban recibían un Certificado de Suficiencia, el cual era requisito indispensable para el desempeño del cargo. Este personal formado coadyuvaba en el diagnóstico médico. Hecho demostrado por los exámenes de heces realizados, a nivel de trece (13) estados del país, lo que permitió declarar que la Anquilostomiasis era una endemia nacional representada en un 52%. Así mismo, como aporte a la Segunda Conferencia Sanitaria Nacional (1931), donde el tema central fue el Paludismo en Venezuela, se encontró una incidencia de parásitos del 4.60% de la población, a través del estudio de los frotis de sangre. -Ello generó la necesidad de profundizar ese conocimiento y se propuso la formación de Auxiliares Parasitólogos para ampliar los estudios sobre el paludismo y Anquilostomiasis-. Para la época, los dirigentes de salud -salvo raras excepciones- fueron más políticos que Técnicos. Las Instituciones solo funcionaban en caso de invasiones epidemiológicas, no guiándose por normas científicas de manera que al cesar la emergencia cesaban sus actuaciones (8).

En 1936 fue nombrado el Dr. Enrique Tejera, Ministro de Salubridad y de Agricultura y Cría, y fue gracias a su intervención que se creó el **Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS)**, como parte de una reforma ministerial

(7). Dada su experiencia, como preparador del Laboratorio de Bacteriología de la Oficina Nacional de Sanidad y posteriormente como jefe del Laboratorio de Bacteriología y Parasitología, impulsa y mejora los  **cursos para Técnicos de Laboratorio adscritos al Ministerio**.

Otro hecho importante, fue la creación por Decreto del Ejecutivo Nacional, el 17 de octubre de 1938 del **Instituto Nacional de Higiene**, quien desde 1977 lleva el epónimo de **Rafael Rangel**. Entre sus objetivos, además de realizar investigaciones sobre las enfermedades endemo-epidémicas y los métodos apropiados para combatirlas o de estudiar los problemas de nutrición, los análisis de aguas y de sustancias alimenticias, estaba la preparación técnica del personal para los distintos servicios del Ministerio: Médicos, Higienistas, Inspectores de Sanidad, Preparadores de Laboratorio, Enfermeras Sanitarias (9). Ese mismo año, se creó la División de Unidades Sanitarias y se organizó una sección especial que incorporaba a todos los laboratorios del país.

Para la época 1936-1939, la guerra civil española provocó el exilio de médicos profesionales. Venezuela recibió una parte importante de exiliados e inmigrantes del campo de la Medicina; quienes fueron acogidos en la incipiente Organización Sanitaria Venezolana, la cual había comenzado a perfilarse a finales de la dictadura del General Juan Vicente Gómez. Es oportuno decir, que la entrada de estos profesionales fue principalmente por su adaptabilidad a la lucha contra las enfermedades tropicales en el medio rural, su capacidad para crear las estructuras de investigación científica y su relevante actuación en la docencia. Realizaron actividades de labor educativa y de higiene, además de la propiamente curativa en el campo de la salud, principalmente en Unidades Sanitarias y Medicaturas Rurales en pequeñas ciudades del interior del país (8).

Muchos de ellos fueron contratados como **Técnicos Viajeros de Laboratorios**, se señalan principalmente los que prestaron sus servicios, en los laboratorios, a saber: Antonio Ortiz de Landázuri quien desde su llegada al país, a finales de 1937 o principios de 1938, actuó como médico adjunto, encargándose primero de la Unidad Sanitaria del Este, que cubría las necesidades del Valle de Caracas, para luego trasladarse al extremo sur occidental del país e instalar la Unidad

Sanidad de San Cristóbal; y al concluir su pasantía en el interior fue llamado por el Instituto Nacional de Higiene como Técnico Bacteriólogo, para finalmente asumir la Dirección del Laboratorio de Epidemiología de la División de Epidemiología y Estadística Vital (8).

Federico Milá de la Roca, fue también un personaje emblemático en el Instituto Nacional de Higiene en donde ocupó, desde 1938 hasta su jubilación en 1976, diferentes posiciones, tales como Jefe de Elaboraciones Biológicas, Técnico Bacteriólogo, Técnico en Elaboraciones, Médico Bacteriólogo, Jefe de Sección, Jefe del Laboratorio Clínico III, Microbiólogo jefe del Departamento de Reactivos y Colorantes y Jefe encargado de la División de Servicios Técnicos Auxiliares. Como docente es recordado con mucho afecto y respeto por sus estudiantes en los cursos Técnicos de Laboratorio en el Instituto Nacional de Higiene y en la Escuela de Salud Pública, y de las Facultades de Medicina, Farmacia y Odontología de la Universidad Central de Venezuela 9. Su labor como pionero de las Sociedades científicas y profesionales de Venezuela es reflejada en sus diversas membresías; miembro honorario de la Asociación de Técnicos de Laboratorio, en 1936, miembro correspondiente de la Sociedad de Técnicos de Laboratorio de Venezuela, 1945; miembro activo fundador de la Sociedad de Médicos Laboratoristas Clínicos y Patólogos (10,11) .

Para la División de Laboratorios, dependiente del MSAS fue contratado también Luis Bilbao Líbano en 1942, como Técnico Viajero de Laboratorios, quien en 1946, al asumir el Instituto Nacional de Higiene su autonomía del MSAS, fue nombrado Médico Adjunto de Laboratorios de la División de Laboratorios y luego Director. Fue creador y cofundador de los cursos de Auxiliar de Laboratorio e ininterrumpidamente profesor Ad-Honorem (8,11) .

Para 1943 se graduó de Técnico de Laboratorio en el curso del Instituto Nacional de Higiene (MSAS) Carmen Alicia La Roche quien luego obtuvo el título de doctorado en Farmacia, estuvo dedicada al área de Bacteriología (12) .

Paralelamente a las instituciones oficiales, para el año 1939 el Dr. Jesús Rafael Risquez toma la iniciativa y concreta la creación de una **“Escuela de Técnicos de Laboratorio”** a nivel privado, en el **Instituto de Ciencias Experimentales en Caracas,**

seguida por otra Escuela dirigida por el Dr. Carlos Salas en la Ciudad de Mérida (13). Hasta 1951 egresaron Técnicos de Laboratorio formados por el Instituto Nacional de Higiene (13).

Dada la carencia del profesional del Bioanálisis para trabajar en el equipo de Salud, en esa época de la década de los treinta (30's), donde el país se vio azotado por las grandes epidemias de Malaria, de la Peste, de la Anquilostomiasis, sumada a la ausencia de antibióticos, es fácil imaginar que ante la necesidad de la investigación, del trabajo de laboratorio, algunos médicos comenzaron a desempeñarse en esta área y así incursionar en el Laboratorio Clínico y se llamaron **Médicos Laboratoristas** (1).

Al transcurrir de los años, nuevas promociones egresan de Laboratoristas -como se llamaban- se agrupan gremialmente el 26 de mayo de 1945 en la "**Sociedad de Técnicos laboratoristas Clínicos**", realizaron la primera Convención, en 1947, en Caracas y acuerdan, entre otras cosas la creación de una **Escuela Universitaria de Laboratorios Clínicos** dependiente de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCV, la cual formaría a los Técnicos propiamente dichos y al Auxiliar de Laboratorio. Se presentó el proyecto ante la Asamblea Constituyente y de allí se remite a la Comisión de Educación, en el Ministerio de Educación, este lo envía al Rector de la UCV y después de varios informes realizados por la UCV, se aprueba la inauguración de la **Escuela de Laboratorio Clínico** y para el **23 de Julio de 1949**, egresan Técnicos de Laboratorios Clínicos, con 2 años de duración, que contenía trabajos prácticos de 5 horas y una hora de clases teórica previo a la mencionada práctica (7).

Por otra parte, la Universidad de los Andes, aprueba la creación de la Escuela Politécnica de Laboratoristas adscrita a la Facultad de Farmacia, con una propuesta distinta a la de la UCV, duración de estudios de seis (6) semestres y el Título que se otorga: Técnico Laboratorista, esto sucedió el 7 de octubre de 1950 (7).

El 21 de Febrero de 1956, por petición de los egresados de la Escuela de Laboratorio Clínico de la UCV, la Facultad de Medicina acordó cambiar el nombre de la Escuela de Laboratorio Clínico por el nombre de **Escuela de Bioanalistas**, el Título que se otorgaría era de Bioanalista con nuevo plan de estudios con duración de 3 años.

Así se armonizaron los tres sectores involucrados: Médicos Laboratoristas Clínicos, Bioanalistas y Técnicos de Laboratorio (7).

Se recomienda unificar criterios sobre el tema (Plan de estudios, Títulos a otorgar) con la Universidad de los Andes (ULA), cuestión que se logró a finales del mismo año (1956). La ULA acoge el plan de estudios y nombres adoptados en la UCV. (7)

Gracias a una lucha gremial, llevada a cabo por Laboratoristas clínicos y Bioanalista, en el año 1958, se conformó un Comité Central de Laboratoristas Clínicos y Bioanalistas de Venezuela quienes convocan el 19 de abril a la I Convención Unitaria a efectuarse del 25 al 27 de abril del mencionado año. El primer punto de la agenda fue creación de la **Federación de Laboratoristas Clínicos y Bioanalistas de Venezuela**, esta se consideró y aprobó el 26 de abril. Desde esta época se celebra el día del Bioanalista el 25 abril, día del natalicio de Rafael Rangel rindiendo homenaje a su memoria (14,15).

En 1959, Dr. Andrés Gerardi, presentó un anteproyecto del Plan de Estudios para optar a la Licenciatura en Bioanálisis profundizando su formación con base al avance de la Ciencia y la Tecnología en las nuevas áreas del conocimiento en Medicina. Se expresaba además, que los egresados Bioanalistas recibían un Diploma y no un Título. En el año 1961 por instrucciones del Consejo Nacional de Universidades, se conforma una Comisión de Trabajo de ambas escuelas: ULA y UCV quien estuvo de acuerdo con un nuevo plan de estudios donde se justificaba elevar la carrera a cuatro (4) años y conceder **el título de Licenciado en Bioanálisis**. Después de varios informes al respecto presentados por distintas comisiones designadas por los organismos competentes de ambas Universidades, el Consejo Nacional de Universidades aprueba en el año 1962 lo solicitado y en caso de crearse **Escuelas de Bioanálisis** en otras Universidades, estas deben acogerse a dicha resolución (1). Ya para esta fecha se le había cambiado el nombre a la Federación por Federación de Bioanalistas de Venezuela, decisión tomada en la IV Convención Nacional efectuada en 1961 (14,15).

Con respecto a la Escuela de Bioanálisis, adscrita a la Facultad de Medicina en la Universidad del Zulia, se designó una Comisión del Consejo de Facultad,

ampliada con Laboratoristas y Bioanalistas que trabajaban en la mencionada Facultad, quienes presentaron al Consejo Universitario, en el año 1959 un Informe donde se justificaba la creación de los estudios de Bioanálisis, a pesar de su acogida favorable, por razones económicas no se realizó. Varios años después en 1964, el Colegio de Bioanalistas del Edo Zulia, justifica la necesidad de la formación de dicho profesional y 2 años más tarde, el Consejo Universitario decretó la creación de los Estudios de Bioanálisis como Departamento adscrito a la Facultad de Medicina y en el año 1969, el Consejo Nacional de Universidades aprueba la creación de la Escuela de Bioanálisis adscrita a la mencionada Facultad (7).

Una serie de hechos coyunturales y de orden social repercutieron en el ambiente universitario y facilitaron la creación de esta cuarta Escuela de Bioanálisis en el país.

Por los años 1970 -1971, ante la masificación estudiantil que agobiaba a nuestras universidades, a lo cual no escapó la Universidad de Carabobo, se creó un Curso Básico para preparar a los estudiantes que venían con una formación deficiente de la educación media, el cual debía ser aprobado para ingresar al ciclo profesional. Aún así la Facultad de Medicina era insuficiente para absorberlos, por lo cual se ideó la creación de otras escuelas con el objeto de diversificar la masa estudiantil.

El Consejo de la Facultad de Medicina presidido por el Decano Dr. Jorge Vera Escobar nombró en Junio de 1971, una comisión cuyo objetivo era elaborar el anteproyecto para la creación de la Escuela de Bioanalistas. Esta comisión estaba integrada por: Dr. Alfredo Paz Cordero (Coordinador), Dr. Arnaldo Matute, Dr. José Gutiérrez, Dr. Rafael T. Blanco Vilarino y el Bioanalista José Rafael Fajardo. Inicialmente se pretendía la creación de la Escuela con un nivel técnico de 2 años de estudio, y luego podrían continuar su formación para egresar como Licenciados en Bioanálisis. Planteamiento este rechazado por el Colegio de Bioanalistas en su momento. Situación que se resuelve el 23 de enero de 1972 cuando se autoriza el funcionamiento de la Escuela de Bioanálisis adscrita a la Facultad de Medicina de la Universidad de Carabobo con un plan de estudios de 10 semestres de duración y confiriendo el título de Licenciado en Bioanálisis, egresando su primera promoción el 29 de julio de 1977 (16,17).

En vista que la matrícula estudiantil de la Facultad de Ciencias de la Salud en Valencia, presentó un incremento considerable y toda vez que el espacio físico existente en el área de Bárbula era insuficiente para atender la creciente demanda se determina, en el año 1974, el traslado de 300 estudiantes al Núcleo Aragua para cursar el llamado ciclo básico de dos semestres, dándose en esta forma origen a las actividades de la Facultad de Ciencias de la Salud, en el Estado Aragua. Para finales del año 1975 se dió inicio al primer tercer semestre de Medicina y el 13 de febrero de 1976 comienza el primer tercer semestre de Bioanálisis de lo que sería la quinta Escuela de Bioanálisis del país, adscrita a la Universidad de Carabobo, con un pensum exactamente igual al de la Escuela de Bioanálisis de Valencia y por supuesto egresando Licenciados en Bioanálisis en 1979 (16,17).

Otro hecho que marca hito en el Bioanálisis es la promulgación de su Ley de Ejercicio y su Reglamento quien rige su práctica profesional publicada en Gaceta Oficial N° 30160 de fecha 23 de julio de 1973 y Gaceta Oficial 31329 de fecha 28 de septiembre de 1977 respectivamente (14). Hoy protegida en el artículo 105 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela que establece la Colegiación. Ese mismo año se realizó el I Simposio Latinoamericano de Bioanálisis y profesionales afines se consideró la propuesta de un Estatuto para la Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica (COLABIOCLI) (14).

En el año 1987 se trabajó arduamente en la creación de la Asociación Venezolana de Escuelas de Bioanálisis (ASOVEB) y tuve el honor de firmar su acta constitutiva el 30 de Abril de 1987 en la ciudad de Maracaibo. Uno de sus objetivos es coordinar las relaciones entre las Escuelas de Bioanálisis de Venezuela, a fin de intercambiar y unificar criterios referentes a los planes docentes, de investigaciones, de extensión y en general cualquiera otro de índole científica y cultural (18).

El año 1988 por resolución del Consejo Universitario de la Universidad de Oriente se aprobó el programa de Licenciatura en Bioanálisis y ejecutarlo en las Escuelas de Medicina y Ciencias de los Núcleos Bolívar y Sucre respectivamente. En 1993, el mencionado Consejo resuelve (ResolucionCU-018-93) elevar el programa de Bioanálisis a la categoría de Departamento (19).

Se aprobó la reforma curricular de la carrera Licenciatura en Bioanálisis (Núcleos Bolívar y Sucre) como consta en la Resolución del CU N° 042-2006 (20)

**Conclusión:**

Actualmente en nuestro país se disponen de siete (7) Escuelas de Bioanálisis adscritas a las Facultades de: Medicina (UCV, LUZ), Farmacia y Bioanálisis (ULA), Ciencias de la Salud (UC-Sede Carabobo y UC Sede Aragua), Núcleo Sucre (UDO) Departamento adscrito a la Escuela de Ciencias, Núcleo Bolívar (UDO) Departamento adscrito a la Escuela de Medicina, todas estas Universidades son Autónomas y Públicas; forman el Licenciado en Bioanálisis. A pesar de sus diferencias estructurales, sus estudios tienen una duración de 5 años y centran sus objetivos en la formación de un profesional que, consciente de la realidad histórica que vive, esté preparado para su incorporación efectiva a la resolución de la problemática de salud de la población venezolana; además de tomar las riendas de la docencia e investigación en las áreas específicas.

La disciplina está organizada gremialmente. Posee la Ley de Ejercicio amparada en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Se evidencia en los hechos las vicisitudes gremiales de los hombres y mujeres que los propiciaron, a ellos nuestro reconocimiento.

**Referencias**

- Villasmil García G. Res médica y Ars médica en Venezuela, 1830 – 1936. Discurso científico e institucionalidad sanitaria en el primer siglo de la República. Disponible en: [saber.ucv.ve/.../1/T026800006557-0-DR\\_GUSTAVO\\_TESIS\\_UNIDA](http://saber.ucv.ve/.../1/T026800006557-0-DR_GUSTAVO_TESIS_UNIDA). Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas. 2012
- Sanabria Antonio, Hernández José Gregorio. [doc]. Disponible en: [www.ivic.gob.ve/memoria/bios/hernandez\\_jose\\_gregorio.doc](http://www.ivic.gob.ve/memoria/bios/hernandez_jose_gregorio.doc) Fundación Polar, Diccionario de Historia de Venezuela. 2da edición. Caracas 1997. Colección IABN.
- Rangel Rafael. Marcel Roche. Disponible en: [www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04772006000100003](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04772006000100003)
- Belisario Gladys, Maya Consuelo. Biografía de Rafael Rangel (1877- 1909). INHRR [revista en la Internet]. 2006 Ene [citado 2014 Abr 08]; 37(1): 008-012. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04772006000100003&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772006000100003&lng=es).
- Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel SciELO [www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=...&lng=...de](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=...&lng=...de) R Rangel - 2006 Conferencia. Dictada en la "Sociedad Vargas de Estudiantes de Medicina". el día 14 de diciembre de 1905. Rafael Rangel. Resumen.
- Freites Y. La ciencia en la época del Gomecismo. Disponible en: [ivicscetscc.ivic.gob.ve/edlc/estudio\\_de\\_la\\_ciencia/Gomecismo.pdf](http://ivicscetscc.ivic.gob.ve/edlc/estudio_de_la_ciencia/Gomecismo.pdf). 1987
- Gerardi A. Escuela de Bioanálisis de la Universidad Central de Venezuela. Ensayo histórico recuento y recopilación. Editado por la Federación Venezolana de Bioanalistas. Impreso TIP. Baruta. Caracas, 1975.
- Barboza Wulf L. La salud pública venezolana a través de la revista venezolana de sanidad y asistencia social: Aportaciones de los sanitarios españoles exiliados (1939 - 1960). (Parte II) Disponible en: [www.actaodontologica.com](http://www.actaodontologica.com) 50 n° 2. 2012.
- Pedrique de Aulacio M. Biografía Federico Milá de La Roca. Disponible en: [http://www.cazadoresdemicrobios.com.ve/consulta\\_biografia.php?id\\_biografia=124](http://www.cazadoresdemicrobios.com.ve/consulta_biografia.php?id_biografia=124)
- Martin-Frechilla J. El dispositivo venezolano de sanidad y la incorporación de los médicos exiliados de la Guerra Civil española. Hist cienc saud-Manguinhos. 2008 June [cited 2014 Apr 08] 15(2):519-541. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702008000200019&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702008000200019&lng=en).
- Bilbao M. Biografía Luis Bilbao Disponible en: [www.cazadoresdemicrobios.com.ve/consulta\\_biografia.php?id...5](http://www.cazadoresdemicrobios.com.ve/consulta_biografia.php?id...5)
- Pedrique de Aulacio M. Biografía Carmen Alicia La Roche. Disponible en: [http://www.cazadoresdemicrobios.com.ve/consulta\\_biografia.php?id\\_biografia=92](http://www.cazadoresdemicrobios.com.ve/consulta_biografia.php?id_biografia=92)
- Rodríguez-Artigas A. Cincuenta años del colegio de Bioanalistas. Salud, Arte y Cuidado. Vol. I. Año 2 N 3 Julio-Diciembre... Disponible en: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3697126.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3697126.pdf)
- Guariguata J. ¡Cincuenta años! ¡Cuán joven es todavía nuestra Federación!. Discurso de

- Orden en la XLVIII Convención de Bioanálisis. En conmemoración del 50 aniversario de FECOBIOVE. Caracas del 24 al 27 de junio 2008. [citado marzo 3, 2014]. Disponible en [http://www.bioanalisisaldia.net/tema\\_de\\_hoy/tema\\_07.htm](http://www.bioanalisisaldia.net/tema_de_hoy/tema_07.htm)
15. Comunicación Breve Rafael Rangel: Padre de la Parasitología y del Bioanálisis en Venezuela a cien años de su muerte y diez de su Doctorado Honoris Causa (1909-2009). Rubén Darío Alvarado Gutiérrez. Disponible en: [http://bibvirtual.ucla.edu.ve/db/psm\\_ucla/edocs/sac/sac0202/sac020209.pdf](http://bibvirtual.ucla.edu.ve/db/psm_ucla/edocs/sac/sac0202/sac020209.pdf)
  16. Universidad de Carabobo. Documento de la creación de la Escuela de Bioanálisis Consejo Nacional de Universidades. 1972
  17. Universidad de Carabobo. Actas del Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud. 1974-1976.
  18. Asociación Venezolana de Escuelas de Bioanálisis. ESTATUTOS. Publicaciones del Vicerrectorado Académico de la Universidad de Carabobo. Tipografía Gloria S.R.L.. Valencia. 1987
  19. Blanco Y. Diseño de un Programa de seguimiento al egresado en Bioanálisis como contribución al rediseño del perfil de la Carrera. Universidad de Oriente. Núcleo Bolívar 2005. Disponible en: [postgradoeducacionudobolivar.files.wordpress.com/.../ytalia\\_blanco\\_01...](http://postgradoeducacionudobolivar.files.wordpress.com/.../ytalia_blanco_01...)
  20. Universidad de Oriente. Consejo Universitario. Resolución CU N° 042/2006. Aprobación de la reforma curricular de la Carrera Licenciatura en Bioanálisis de la Universidad de Oriente. 2006.

## **AGRADECIMIENTO PARA LOS ÁRBITROS DE 2013**

La contribución de los árbitros es esencial para mantener y mejorar la calidad de los trabajos publicados en la revista Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas especialistas. Por esta razón queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a los colegas quienes han dedicado tiempo y esfuerzo para el arbitraje de los trabajos publicados en nuestra revista durante el año 2013.

**Amadita López**  
**Ana Cecilia Márquez**  
**Angélica Castro**  
**Carlos Santacruz**  
**Celsy Hernández**  
**Clara Martínez**  
**Claudia Hernández**  
**Edith Ortega**  
**Giuseppe Ferrara**  
**Hilda Stekman**  
**Jenny Figueira**  
**Luisa Elena Fernández**  
**Martha Bravo**  
**Mercedes Fernández**  
**Merlyn Vivenes**  
**Nathalie Briones**  
**Nestor De Luca**  
**Noel Silva**  
**Priva Zabner De Oziel**  
**Sabrina Ferraz**  
**Yacelly Bustamante**

## ÍNDICE POR AUTORES AÑO 2013

### A

*Acquatella, Gretta*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

*Ávila, Ayari*

Véase García Soto, Lenis 2013;16(2):76-84

### C

*Cerviño, Mercedes*

véase Recio, Delimar 2013;16(1):28-40

### D

*Desenne, Jean*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

*De La Torre, Beatriz*

Influencia de la dieta sobre las actividades fosforiladoras de glucosa en hígado e intestino de rata. 2013;16(1):22-27

véase Hernández, Celsy 2013;16(2):62-69

Trastornos del espectro autista: caracterización a través de biomarcadores 2013;16(2):85-92

### F

*Ferrández Izquierdo, Antonio*

véase Toro de Méndez, Morelva 2013;16(1):41-53

*Fránquiz R, Yaniska*

Evolución histórica de los estudios de Bioanálisis y sus asociaciones gremiales en Venezuela 2013;16(2):93-100

### G

*Galicia, Claudia*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

*Garcés, María Fátima*

Editorial 2013;16(1):2

Editorial 2013;16(2):61

véase Recio, Delimar 2013;16(1):28-40

véase Hernández, Celsy 2013;16(2):62-69

*García Soto, Lenis*

Liderazgo y competencias gerenciales de profesionales del Bioanálisis 2013;16(2):76-84

*González, Marina*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

*Gutiérrez, Daniela*

véase Romero, Gabriela 2013;16(2):70-75

### H

*Hernández, Celsy*

Estandarización del análisis de los elementos formes del sedimento urinario del uroanálisis realizado en el laboratorio clínico de rutina 2013;16(2):62-69

Véase De La Torre, Beatriz 2013;16(2):85-92

### L

*López, Amadita*

Testigos de la historia: proceso de la calidad hematológica (hematimetría) en Venezuela 2013;16(1):54-57

### LL

*LLombart Bosch, Antonio*

véase Toro de Méndez, Morelva 2013;16(1):41-53

### M

*Montoya, Ana*

véase Romero, Gabriela 2013;16(2):70-75

*Monzón de Orozco, Ana*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

*Morales, Marisela*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

*Müller, Aixa*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

### N

*Natale, Antonieta*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

*Novoa Vásquez, María*

Véase García Soto, Lenis 2013;16(2):76-84

### O

*Ordoñez, Yasmin*

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21



**P****Piedra, Isidro**

véase Recio, Delimar 2013;16(1):28-40

**Paso, Yadira**

véase López, Amadita 2013;16(1):54-57

**Palencia, Aura**

véase Romero, Gabriela 2013;16(2):70-75

**R****Recio, Delimar**

Polimorfismo Pro12Ala del gen PPAR $\gamma$ 2, Ala54Thr del gen FABP2 y polimorfismos del gen de Apolipoproteína E en habitantes del Sector "Los Eucaliptos" de la Parroquia San Juan, Municipio Libertador 2013;16(1):28-40

**Révai, Esther**

véase Recio, Delimar 2013;16(1):28-40

**Romero, Gabriela**

1-Hidroxipireno urinario, parámetros hematológicos y enzimas hepáticas en personas expuestas a alto tráfico vehicular 2013;16(2):70-75

**S****Silva, Noel**

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):3-5

**Somoza, Rosa**

véase Zabner de Oziel Priva 2013;16(1):6-21

**Stekman, Hilda**

véase Recio, Delimar 2013;16(1):28-40

véase Hernández, Celsy 2013;16(2):62-69

**T****Torres, María Alejandra**

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

**Toro de Méndez, Morelva**

Diagnóstico precoz del cáncer de cuello uterino asociado a la Infección por Virus Papiloma Humano 2013;16(1):41-53

**V****Vargas, Maritza**

véase Romero, Gabriela 2013;16(2):70-75

**W****Wallis, Valentina**

véase Zabner de Oziel, Priva 2013;16(1):6-21

**Z****Zabner de Oziel, Priva**

Semblanza de la Dra. Ana Monzón de Orozco (1946-2013) 2013;16(1):3-5

Valor pronóstico de las isoenzimas de LDH en pacientes con linfoma no Hodgkin 2013;16(1):6-21

## INFORMACION PARA LOS AUTORES

**Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas**, publica artículos originales, revisiones, cartas al editor y comunicaciones breves relacionadas con biología humana, bioanálisis y áreas afines, que contribuyan al avance de la investigación y difusión científica.

### Envío del Trabajo

El autor debe enviar un original del artículo, con una carta de presentación firmada por todos los autores como constancia escrita que han contribuido en el diseño, ejecución, análisis e interpretación de los datos, redacción del artículo y, en la revisión crítica del contenido del artículo original a ser publicado. Debe dejar constancia que el trabajo no ha sido publicado ni enviado a otra revista. También indicar el orden de los autores y el autor de correspondencia con su dirección y correo electrónico. Los autores cuando presentan el manuscrito, deben revelar todas las entidades financieras y las relaciones personales que puedan haber influido en el trabajo, es decir deben declarar explícitamente si existen o no conflicto de intereses.

La revista utiliza en forma preferencial el sistema electrónico, por lo tanto debe acompañar el envío de un CD, en "Word for Windows®", en cuya etiqueta se indique el nombre del autor principal.

### Sistema de Arbitraje

Todos los artículos originales pasan por un proceso de arbitraje externo, realizado por tres árbitros con experticia en el tema específico. Las revisiones igualmente son evaluadas por especialistas. La decisión se tomará de acuerdo a la opinión de los árbitros aprobada por el Comité Editorial. La autoría del artículo y el arbitraje, son del dominio exclusivo del Comité Editorial. Los autores recibirán la opinión de los árbitros con las recomendaciones por parte del Comité en cuanto a modificaciones de forma y redacción. Las respuestas deben enviarse en un lapso prudencial, con una carta donde el autor señale las modificaciones realizadas y argumente aquellas que no considera adecuadas.

### Normas Editoriales

Todas las partes del manuscrito deben estar escritas a doble espacio. Cada sección comenzará en página nueva, todas numeradas, con la siguiente secuencia: página del título, nombre completo de los autores (sin títulos profesionales), dirección de la(s) institución(es) donde fue realizado, y señalar con números consecutivos la que corresponde a cada autor.

Los artículos originales deben guardar la siguiente estructura:

Título en español e inglés (corto, no más de 15 palabras, 75 caracteres), Titulillo en español Resumen y Palabras Clave en español e inglés), Introducción, Metodología, Resultados, Discusión, Agradecimientos, Referencias. Cuadros e Ilustraciones. Cada sección debe comenzar en hoja aparte, así como también los cuadros e Ilustraciones con sus respectivos pies o epígrafe.

*Resumen* debe establecer los objetivos del estudio, los procedimientos básicos (selección, métodos de observación y análisis) los hallazgos más importantes, proporcionar datos específicos y, significación estadística y las conclusiones principales sobre la base de los resultados del estudio.

No debe contener referencias ni siglas que no estén identificadas. El límite máximo son 250 palabras y no debe ser estructurado.

Al final del resumen deben estar 3 a 10 palabras clave, que incluyan descriptores en inglés, de la lista del "Medical Subject Headings (MeSH) y en español de la lista de "descriptores en Ciencias de la Salud" (DECS).

*Introducción* expresa el propósito del artículo, los antecedentes internacionales y nacionales, mediante referencias actualizadas. En el último párrafo de la introducción debe aparecer en forma clara y precisa el objetivo del estudio.

*Metodología* describa claramente como se eleccionaron los sujetos que participaron en el estudio, edad, sexo y otras características importantes. En los manuscritos de revisión se incluirá una sección en la que se describan los métodos utilizados para localizar, seleccionar o extraer los datos.

Los estudios con humanos deben dejar constancia escrita de la aprobación por parte del Comité de Ética de la institución donde se realizó la investigación, así como el consentimiento de los individuos que participaron y, evitar en todo momento que puedan ser identificados, tener especial cuidado con las fotografías. Cuando se trate de experimentos con animales, mencione si se cumplieron las normas de la institución acerca del cuidado y uso de animales en el laboratorio.

Describa los métodos estadísticos con detalle suficiente para que puedan verificarse los resultados. Defina los términos, las abreviaturas y los símbolos estadísticos. Cuando sea posible, cuantifique los resultados y preséntelos con indicadores apropiados de medición de error o incertidumbre (como intervalos de confianza).

*Resultados.* Presente los resultados en el texto, cuadros, ilustraciones y figuras en una secuencia lógica. No repita en el texto la información que contienen los cuadros y figuras, sólo destaque lo más importante. Utilice en esta sección el tiempo pretérito.

*Discusión.* Destaque los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones que se derivan de los resultados. Cuidese de no repetir la información ya presentada en las secciones anteriores. Relacione las observaciones con la de otros estudios internacionales y nacionales, incorporando en la discusión el análisis de las referencias bibliográficas actualizada relacionadas con el estudio. Establezca el nexo entre las conclusiones y los objetivos del estudio, y cierre la discusión con la conclusión más importante del estudio o con la propuesta de nuevas hipótesis, cuando estén justificadas.

Las Revisiones pueden ser solicitadas por el Editor preferentemente a especialistas sobre un tema de importancia científica en la actualidad, pero también se aceptan revisiones de autores, las cuales seguirán el proceso de arbitraje externo. En la revista también se publican reportes cortos de hallazgos de interés para el ámbito de la revista, así como casos clínicos cuya ocurrencia sea un verdadero hallazgo.

Las cartas al editor, por lo general están referidos a comentarios de artículos recientes publicados en la revista y su extensión no debe ser mayor a dos páginas.

*Cuadros.* Cada cuadro debe escribirse a doble espacio, sin líneas verticales ni horizontales internas y en hoja aparte. Numérelas consecutivamente con números arábigos y asigne un título breve en minúscula. Cada columna llevará un encabezamiento corto o abreviado. En las notas al pie se explicarán todas las abreviaturas no usuales empleadas en el cuadro. Si incluye datos publicados o inéditos o de otra fuente, obtenga la autorización

para reproducirlos y conceda el reconocimiento al autor. No incluya más de 5 cuadros, máximo de 5 columnas y 8 filas.

**Ilustraciones (Figuras)** Las figuras deben estar dibujadas en forma profesional (archivos electrónicos de las figuras en formato JPEG o GIF). Se numeran en forma consecutiva con números arábigos. Las fotografías deben ser en blanco y negro, con buen contraste, en papel satinado con las siguientes medidas 127x173 mm, sin exceder 203x 254 mm. Ubicar una por página, título breve y una leyenda que facilite la comprensión del contenido.

**Agradecimientos** Aparecen al final del texto, allí se incluyen las colaboraciones que deben ser reconocidos pero que no justifican la autoría, ayuda técnica, apoyo financiero y material y las relaciones que puedan suscitar conflicto de intereses.

**Referencias** Las referencias bibliográficas dan el soporte científico al estudio realizado, por lo tanto deben ser recientes, preferiblemente de los últimos cinco años. Las referencias internacionales y nacionales constituyen antecedentes del estudio que se está publicando, de esta manera, también reconocemos la labor de los investigadores venezolanos que han aportado al tema en estudio. Numere las referencias consecutivamente siguiendo el orden como se mencionan por primera vez en el texto. Cite cuidadosamente en el texto, cuadros y figuras todas las referencias con un número entre paréntesis. Cuide que la escritura reproduzca fielmente el artículo original y vigile la escritura en inglés, para evitar cometer errores al transcribir la información.

Las referencias bibliográficas en Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas, siguen el estilo de las normas de Vancouver. (<http://www.icmje.org>). Abrevie los títulos de las revistas de acuerdo con el estilo del Index Medicus y consulte la lista de revistas indizadas en (<http://www.nlm.nih.gov>). No se aceptan como referencias resúmenes. Los artículos aceptados pero que todavía no se han publicado, se indican como "en prensa", con la información de la revista donde fue aceptado.

Ejemplos de referencias:

#### Artículos de revista

Enumere los primeros seis autores y añada la expresión "et al"

##### 1. Artículo de revista ordinario

Bremer AA, Byrd RS, Auinger P. Racial trends in sugar sweetened beverage consumption among US adolescents: 1988-2004. *Int J Adolesc Med Health* 2011; 23(3):279-86.

#### Libros

##### 2. Individuos como autor:

Casademunt J. Sobrepeso y obesidad infantil. Barcelona: Editorial Océano; 2005.

##### 3. Editores como autor:

Alemán M, Bernabeu-Mestre JB, editores. *Bioética y Nutrición*. Alicante. Universidad de Alicante: Editorial Agua Clara; 2010.

##### 4. Capítulo de libro:

López de Blanco M, Landaeta-Jiménez M. Los estudios de crecimiento y desarrollo físico en Venezuela. En: Fano V, Del

Pino M, Cano S, compiladores.

Ensayo sobre crecimiento y desarrollo presentado al Dr. Horacio Lejarraga por sus colegas y discípulos. Buenos Aires: Paidós; 2011. p. 431-454

#### Material electrónico

##### 5. Artículo de revista en Internet:

Vázquez de la Torre MJ, Vázquez Castellanos JL, Crocker Sagastume R. Hipertensión arterial en niños escolares con sobrepeso y obesidad. *Respyn [Serie en Internet]* 2011 Jul-Sep

[citada 5 nov 2011]; 12(3): [6 pantallas]. Se consigue en: URL: [http://www.respyn.uanl.mx/xii/3/articulos/Hipertension\\_arterial.htm](http://www.respyn.uanl.mx/xii/3/articulos/Hipertension_arterial.htm).

Para otros ejemplos de formato de referencias bibliográficas, los autores deberían consultar la página web: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Para cualquier otro tipo de información se sugiere consultar: Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication Updated April 2010. <http://www.icmje.org>.

Antes de enviar el artículo, revise cuidadosamente las instrucciones a los autores y verifique si el artículo cumple con los requisitos editoriales de la revista Acta Científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas.

#### Artículo de revisión:

El artículo de revisión facilita la actualización y revisión de un aspecto científico, realizado por especialistas en el tema: ofrece al lector interesado una información condensada sobre un tema, realiza interpretaciones y adelanta explicaciones en tópicos específicos relacionados al área del Bioanálisis.

El número máximo de autores es cuatro. El artículo requiere de, al menos, 40 referencias con prioridad de los últimos cinco (5) años. En caso de que esto no sea posible, deben especificarse las razones (tópicos muy poco frecuentes o muy poco investigados previamente). El texto deberá expresar con claridad las ideas a ser desarrolladas, y tratara de transmitir un mensaje útil para la comprensión del tema central del artículo de revisión.

Las secciones básicas del artículo de revisión son: página inicial, resumen, (en español y en inglés), introducción, texto, referencias bibliográficas. El cuerpo de las revisiones es libre, aunque es conveniente subdividirlo en secciones.

El autor o los autores de un artículo de revisión deben plasmar su interpretación crítica de los resultados de la revisión bibliográfica con claridad y precisión, y dejar siempre la inquietud sobre aquellos tópicos del tema que requieren una mayor o más profunda investigación. La extensión de los artículos de revisión no debe ser mayor de 6000 palabras, incluyendo las referencias.



# Acta Científica

## de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas

### CONTENTS

Vol. 16

2013

#### **EDITORIAL**

María Fátima Garcés.....61

#### **ORIGINAL ARTICLES:**

**Standardization of the formed elements from the urinary sediment  
of the urinalysis performed in the routine clinical laboratory.**

Celsy Hernández, Hilda Stekman, M<sup>a</sup> Fátima Garcés, Beatriz De La Torre.....62

**Urinary 1-hydroxypyrene, blood parameters and hepatics enzymes  
In humans exposed to high vehicular traffic**

Gabriela Romero, Aura Palencia, Maritza Vargas, Daniela Gutiérrez, Ana Montoya.....70

**Leadership and management of professional competence bioanalysis**

Lenis Garcia Soto, María Novoa Vásquez, Ayari Ávila.....76

#### **REVIEW ARTICLE:**

**Autism Spectrum Disorders: characterization-using biomarkers**

Beatriz de la Torre y Celsy Hernández .....85

#### **HISTORY ARTICLE:**

**Historical development of bioanalysis studies and its professional  
associations in Venezuela**

Yaniska Fránquiz R. ....93

**ACKNOWLEDGMENT FOR REFEREES IN 2013** .....101

**CUMULATIVE INDEX BY AUTHORS**.....102

**INFORMATION FOR AUTHORS**.....104

Diseño y diagramación: Ana María Reyes, digivi@gmail.com

Impresión: Operagráfica Publicidad, c.a., operapublicidad@gmail.com

Soporte Web: Nexus Radical, Altamar Pérez, aperez@estudiopro.com