

## Original

### Aplicación del análisis químico en policlínico docente

### Application of the chemical analysis in the educational polyclinic

**Est. Hector Alejandro Cantero**, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. <sup>(1)</sup>

**Est. Liubitza Fuentes Bolaños**, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. <sup>(2)</sup>

**Est. Jesús Torres Mendoza**, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. <sup>(3)</sup>

**MSc. Niurka Magaly Vázquez De Dios**, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudiantes de 3<sup>er</sup> Año. Carrera Licenciatura en Educación. Química. Alumno ayudante. Pertenece al Grupo Científico de la carrera. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba. [canterolacona@udg.co.cu](mailto:canterolacona@udg.co.cu)

<sup>(2)</sup> Estudiantes de 3<sup>er</sup> Año. Carrera Licenciatura en Educación. Química. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba. [lfuentesb@udg.co.cu](mailto:lfuentesb@udg.co.cu)

<sup>(3)</sup> Estudiantes de 3<sup>er</sup> Año. Carrera Licenciatura en Educación. Química. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba.

<sup>(4)</sup> Profesora Auxiliar. Master en Investigación Educativa. Licenciada en Educación Especialidad Química. Docente. Departamento Química, Universidad de Granma, Campus Blas Roca Calderío, Granma, Cuba. [nvazquezd@udg.co.cu](mailto:nvazquezd@udg.co.cu) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1708-5210>

### Resumen

El artículo refiere la aplicación práctica que tiene el análisis químico en un policlínico docente de la provincia de Granma, hace alusión al método clínico de análisis que se desarrolla en la institución visitada. Para su elaboración se realiza un estudio teórico y práctico, relacionado con los métodos químicos de análisis que se aplican en estos tipos de instituciones del Estado. A través de este se muestra la experiencia práctica del colectivo de autores al aplicar métodos y



técnicas investigativas en el laboratorio del policlínico docente “Ernesto Guevara de la Serna” del municipio de Pílon. Lo socializado a través de esta vía es resultado del proceso docente educativo en la carrera, constituye trabajo extracurricular de la asignatura Análisis Químico Cuantitativo.

**Palabras claves:** diagnóstico; paciente; métodos; sangre; salud; tratamiento.

**Abstract:**

This article refers to the practical implementation of the chemical analysis in an educational polyclinic in Granma province. It makes reference to the clinical method of analysis, developed in the before mentioned facility. For its elaboration the theoretical practical study was applied, related with the Chemical Quantitative Analysis that are applied in this kind of official institutions. By means of this investigation a group of authors present a practical experience while applying investigative methods and techniques, in the laboratory "Ernesto Guevara de la Serna" Educational Polyclinic of Niquero. What was socialized within this investigation is the result of the teaching learning process un the Major and it's also the extracurricular work of the subject Quantitative Chemical Analysis.

**Keywords:** diagnosis; patient; method; blood; health; treatment.

**Introducción**

La Química Analítica beneficia el desarrollo de ciencias ligadas a ella y al mismo tiempo se desarrolla con las ciencias afines y con la producción; en la actualidad además de los métodos químicos utiliza ampliamente métodos físicos y biológicos. Tal ciencia desempeña un papel significativo en casi todos los aspectos de la química: agrícola, ambiental, forense, de manufactura, metalúrgica, farmacéutica y clínica.

En todas estas especialidades los métodos clásicos de Análisis Químico tienen mucha aplicación, a través de ellos se realizan operaciones de laboratorios como la preparación de disoluciones,



operaciones para la separación, identificación y cuantificación del componente de una mezcla (Ayres, 1978, p. 13).

Tales determinaciones son necesarias para el control de la calidad de salud de un individuo. En medicina, la Química Analítica es la base de las pruebas de laboratorio clínico que ayudan a los médicos a diagnosticar la enfermedad y a graficar el progreso de la recuperación. El Laboratorio Clínico es una herramienta primordial para el área médica, ya que por medio de este se diagnostican diferentes patologías y además se realizan estudios para establecer el tipo de tratamiento que se debe administrar al paciente, al igual que el seguimiento a realizar para recuperar la salud o realizar alguna intervención sobre el paciente.

Este tipo de laboratorio también se conoce como laboratorio de patología clínica y utiliza las metodologías de diversas disciplinas como la bioquímica- también llamada química clínica - hematología, inmunología y microbiología. Institución objeto de estudio, que fue creada para prestar servicios de salud a la población y para la aplicación de exámenes de laboratorios a través de técnicas establecidas, las que en tiempo de pandemias son muy importantes.

En el laboratorio clínico según el campo de estudio, se pueden realizar distintos tipos de análisis:

- Análisis de sangre.
- Análisis microbiológicos.
- Análisis bioquímicos.
- Análisis genéticos.

Teniendo en cuenta los referentes expuestos se desarrolla este artículo, en el que se expone los resultados de la visita realizada al laboratorio del policlínico docente “Ernesto Guevara de la Serna” del municipio de Pílon en la provincia de Granma, con el objetivo de valorar la aplicación práctica del Análisis Químico en una institución del Estado, tal valoración se realiza con una guía orientada por la asignatura del plan de estudio Análisis Químico Cuantitativo.



Imagen 1.

Edificación del policlínico visitado por el colectivo de autores



### **Población y muestra**

El policlínico docente “Ernesto Guevara de la Serna”, constituye la muestra de este trabajo, en dicha institución del Estado sistemáticamente se investiga y aplica ensayos, exámenes, análisis, con los fines siguientes:

1. Ayudar a confirmar o descartar un diagnóstico.
2. Establecer un pronóstico.
3. Controlar la evolución de la enfermedad y los resultados del tratamiento.
4. Detectar complicaciones.
5. Colaborar con estudios epidemiológicos y de grupos de riesgo.
6. Constituir una parte esencial de los protocolos de investigación científica y de los ensayos clínicos para la introducción de nuevos medicamentos.

Todas con el objetivo de contribuir al mejoramiento continuo del estado de salud de la población donde se les brinda exámenes generales y especializados, y tratamientos para una amplia variedad de enfermedades y lesiones a pacientes ambulatorios y generales e independientes del hospital.



En dicho policlínico laboran especialistas cualificados de universitarios, título logrado en Universidad de Ciencias Médicas Celia Sánchez Manduley, del municipio de manzanillo en la provincia de Granma. Los especialistas a cargos del laboratorio poseen el título de Licenciada en laboratorio clínico y se desempeñan en igual función.

Imagen 2.

Especialistas del policlínico objeto de investigación



### **Análisis de los resultados**

La química analítica consiste en métodos químicos clásicos, húmedos y métodos instrumentales modernos. Los métodos cualitativos clásicos usan separaciones como la precipitación, extracción y destilación. Tales determinaciones son necesarias para el control de la calidad de salud de un individuo.

La mayor parte de los análisis clínicos se practican en la sangre entera, el plasma o el suero, y de ellos, la mayor parte es el suero. También con frecuencia se analiza la orina.

Con frecuencia, las muestras de sangre y orina se toman después de que el paciente ayunó durante cierto tiempo (por ejemplo, toda la noche), en especial para analizar el colesterol o la glucosa. En muestras de sangres se hacen determinaciones de ácidos grasos ( $\text{CH}_2\text{-R-COOH}$ ), ácidos úrico ( $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$ ), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) entre otros. Mientras que en el suero de la sangre se hacen determinaciones de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), contenido de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), fósforo



inorgánico (P), hierro (Fe), magnesio ( $Mg^{2+}$ ), potasio ( $K^{1+}$ ), sodio( $Na^{1+}$ ), proteínas $[(N(H_2)]-CH$   
 $[C(H_3)]-(COOH)$ , colesterol ( $C_{27}H_{46}O$ ) también conocido como:  $C_{27}H_{45}OH$ , etc.

En general, los múltiples análisis se efectúan en un analizador automático basado en la detección espectrofotométrica; se emplean diferentes reacciones químicas, como las enzimáticas o las inmuno-químicas, para determinar los diferentes analitos.

Los electrólitos, como el sodio ( $Na^+$ ) y el potasio ( $K^+$ ), se cuantifican con un instrumento automático que tienen electrodos selectivos de iones. Muchos análisis específicos más pueden necesitar técnicas de separación, como la cromatografía de gases o líquidos. En las pruebas para determinar drogas ilícitas se hacen inmuno-ensayos y confirmaciones con cromatografía (por ejemplo, gases-masas).

El resultado de un análisis clínico se encuadra dentro de los valores de referencia establecidos para cada población, y requiere de una interpretación médica. Por ello la Química Clínica se ocupa del estudio de los aspectos químicos de la vida humana, con la aplicación de los métodos de laboratorio para el diagnóstico, el seguimiento, el control de tratamiento, la prevención y la investigación de la enfermedad.

Se comprobó, que en dicha institución se aplican dos métodos de análisis químico principales:

- I. Analizador Químico.
- II. Espectrofotómetro.

El objetivo de la aplicación de estos métodos de análisis es el de diagnosticarles enfermedades a pacientes ambulatorios.

Los pasos para realizar el trabajo analítico o el análisis completo son:

- orientar al paciente como debe presentarse, para poder realizarle el análisis,
- extracción de la sangre,
- separación de la sangre con el plasmó-hematíes,



- se emplean pasos para determinar la glucosa de una persona en caso que sea de sangre.

TGO: transaminasa glutámico oxalacética.

TGP: transaminasa glutámico pirúvico.

El objetivo del laboratorio clínico en dicha institución es la de obtener información sobre el estado de salud de una persona. Esta información puede utilizarse para establecer un diagnóstico, evaluar la evolución o pronóstico de una enfermedad, valorar la efectividad de un tratamiento médico.

Estos análisis implican la realización de pruebas de laboratorio en muestras biológicas, como la sangre, la orina o los tejidos, para detectar y medir diferentes componentes químicos en el cuerpo. Estas pruebas proporcionan información precisa y objetiva que ayuda a tomar decisiones médicas fundamentales.

Parámetros que se estudian en pacientes:

- Glucemia – 3 a 6 mmMI
- TGO – hasta 40 U/l
- TGP- hasta 40 U/l
- Urea – 1 a 8
- Creatinina – 80 a 113
- AU – en hombres 208 a 428 mol/l y en mujeres 155 a 357 mol/l

Las pruebas químicas que se realizan en los laboratorios clínicos son:

- Hematología: es la rama de la ciencia médica que se encarga del estudio de las células de la sangre y sus precursores, así como de los trastornos estructurales y bioquímicos de estos elementos, que puedan conducir a una enfermedad.
- Uri-análisis: consiste en una serie de exámenes efectuados sobre la orina, constituyendo uno de los métodos más comunes de diagnóstico médico. Un examen completo consta de



varias determinaciones: un examen macroscópico, un examen físico-químico, un examen microscópico y, si fuera necesario, un uro-cultivo. El análisis físico-químico se puede efectuar mediante tiras reactivas cuyos resultados se leen de acuerdo a los cambios de color.

- **Parasitología:** rama de la biología que estudia el fenómeno del parasitismo. Por un lado, estudia a los organismos vivos parásitos y la relación de ellos con sus hospedadores y el medio ambiente. Estudia las parasitosis o enfermedades causadas en el hombre, animales y plantas por los organismos parásitos.
- **Inmunología:** se ocupa del estudio del sistema inmunitario, entendiendo como tal al conjunto de órganos, tejidos y células que, en los vertebrados, tienen como función reconocer elementos ajenos dando una respuesta (respuesta inmunitaria). Estudio de enfermedades causadas por los trastornos del sistema inmunitario (fallo, acción anormal y crecimiento maligno de los elementos celulares del sistema). También involucra enfermedades de otros sistemas, donde las reacciones inmunitarias juegan un papel en los rasgos clínicos y patológicos.
- **Líquidos orgánicos:** análisis de derivados de algunos compuestos orgánicos (alcanos, aminas, etc). Se describe la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosas consumidas, absorbidas, inhaladas, incluyendo, cuando proceda, el grado de peligro.

La importancia de la aplicación de estos análisis en el campo de la medicina permite obtener información valiosa sobre la salud de los pacientes. En esta clínica ofrecen servicios de análisis clínicos para ayudar a diagnosticar enfermedades, monitorear el progreso del tratamiento y evaluar el estado general de salud del paciente.

El material volumétrico para laboratorio se clasifica en Clase A y Clase B de acuerdo al error máximo permitido. En general, el error máximo permitido para la Clase B es el doble del permitido para la Clase A.





El instrumental volumétrico es uno de los materiales de mayor uso en los laboratorios. Este es indispensable para poder cuantificar volúmenes de líquidos de manera exacta, bien sea para contenerlos o trasvasarlos en el momento de realizar los diferentes experimentos y ensayos.

Permiten medir volúmenes de forma aproximada, o transvasar y recoger líquidos. Se fabrican de distintos tamaños y materiales (vidrio y plástico), siendo las capacidades más frecuentes son 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 y 1000 mL.

Materiales de laboratorio que existen en la institución visitada:

- Cristalería.
- Pipeta.
- Tubo de ensayo.
- Bureta.
- Erlenmeyer.
- Matraz aforado.
- Gradilla.

Equipos Electrónicos:

- Centrífuga.
- Baño de María.
- Spectrophotometer.

Caracterización del material volumétrico:

- Erlenmeyer---50 ml
- Jeringuilla ----5ml, 20 ml
- Erlenmeyer---2 000 ml



Imagen 3.

Especialista del policlínico utilizando instrumental existente



La Balanza Analítica se caracteriza por su alta precisión y sensibilidad, su capacidad de medir pequeñas cantidades de masa, su pantalla digital de fácil lectura, su fácil calibración y su capacidad de conectarse a otros dispositivos electrónicos, posee muy poco margen de error, lo que las hace ideales para utilizarlas en mediciones muy precisas.

Errores en el análisis clínico

Según diccionario de lengua materna, error significa acción desacertada o equivocada. Según bibliografía básica; el resultado obtenido, como regla, siempre difiere algo del contenido verdadero de la sustancia estudiada. A continuación se hace alusión a errores comunes en el proceso de análisis, para este tipo de institución:

1. Paciente mal preparado por falta de orientación previa.
2. Letra ilegible en la indicación.
3. Indicación sin identificación del médico solicitante.
4. Extracciones fallidas.
5. Muestra coagulada.
6. Errores al transcribir.



7. Control de calidad.
8. Mal lavadas las pipetas.
9. Tubos secos con restos de detergente.
10. Mala centrifugación.
11. Muestra mal conservada en el local.
  - Temperatura.
  - Iluminación.

### **Conclusiones**

- 1.- Para realizar un análisis verdaderamente objetivo de los actuales problemas de salud de una población determinada, es necesario aplicar un enfoque práctico.
- 2.- El enfoque epidemiológico, incluye cambios económicos, sociales, políticos y culturales, lo que le aporta a este análisis bases científicas y una visión más integral e integradora en todo el proceso.
- 3.- A través de un análisis clínico se llega a mejores conclusiones y diseño de intervenciones de acuerdo con los problemas que se quieren modificar en un sujeto.

### **Referencias bibliográficas**

Ayres, Gilbert, R. (1978). *Análisis Químico Cuantitativo*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

