



## ENCUENTRO INTERINSTITUCIONAL E INTERDISCIPLINARIO



### “SALUD Y SOCIEDAD”

#### PONENCIA:

#### VITAMINA C EN VEGETALES VERDES, UNA PROPUESTA PARA QUÍMICA IV

#### AUTORAS:

Cinta Madrid Leticia Oralia

E.N.P. Plantel 2 “Erasmus  
Castellanos Quinto”

qfbatnic@yahoo.com.mx

Guzmán Vázquez Carolina

E.N.P. Plantel 3 “Justo  
Sierra”

carito\_enp3@yahoo.com.mx

Martínez Yépez María  
Eugenia

E.N.P. Plantel 2 “Erasmus  
Castellanos Quinto”

genayeppez@mexico.com

#### RUBRO: RETOS EDUCATIVOS

#### RESUMEN

En esta ponencia se presenta una propuesta de práctica de laboratorio para el contenido 1.4 Neutralización y Titulación de la unidad I “Líquidos Vitales” del programa de Química IV área II, en la cual se propone el empleo del equipo informático y de sensores de los nuevos laboratorios de ciencias, fruto del proyecto institucional establecido por el Rector de la UNAM, Dr. José Narro Robles para el mejoramiento de los Laboratorios de Ciencias del Nivel Medio Superior. En esta práctica se propone la cuantificación de vitamina C en vegetales verdes –como la acelga, la espinaca, el cilantro, los chiles verdes- mediante una reacción de titulación ácido-base con una disolución básica, empleando el sensor de pH para detectar el punto final de la titulación.

## INTRODUCCIÓN

En las sociedades de finales del siglo XX y principios del siglo XXI las nuevas generaciones han nacido de la mano del ciberespacio, del aprendizaje autónomo, de los juegos de videos, la telefonía celular y las redes sociales, entre otros, ante este panorama la educación no ha permanecido ajena a este desarrollo tecnológico y ha incorporado las diversas Tecnologías de la Información, la Comunicación y el Conocimiento (TICC), desde una herramienta alternativa de trabajo en el aula como los documentos en procesadores de texto o las presentaciones, hasta generar ambientes virtuales de aprendizaje y sofisticados software educativos interactivos como los simuladores, que han permitido solventar las limitaciones reales de los laboratorios como el aprovechamiento de tiempo, los costos de instrumentación, los gastos de operación, la falta de personal y la disponibilidad de laboratorio en horario diferente (Macías, 2007 citado en Contreras *et al*, 2010).

El impacto de las TICC y las repercusiones en el ámbito educativo del enfoque digital y globalizado implica la necesidad de cambios en la práctica docente, sin perder de vista que las tecnologías no son la panacea para resolver las problemáticas que se tienen en el logro de los aprendizajes necesarios para que los jóvenes se inserten en un mundo competitivo en el cual deberá ser capaz de aplicar conocimientos, habilidades, destrezas y valores en diferentes contextos. Magiio, M (2000) señaló que las TICC ofrecen una serie de herramientas y ambientes de comunicación y aprendizaje de enorme potencialidad, por ello se debe considerar el análisis pedagógico para su incorporación en el ámbito educativo porque la transformación de la enseñanza obedece a la reconstrucción de métodos o planes pedagógicos no a la renovación de los medios o dispositivos.

Las TICC proporcionan elementos que facilitan la interacción e interactividad en los ambientes de aprendizaje, el acceso a las fuentes de información, la participación en foros de discusión sobre temas de interés para el estudiante, y el desarrollo de habilidades y destrezas en el estudiante y en el profesor. El uso de las tecnologías en el laboratorio posibilita la práctica de la enseñanza con enfoque constructivista y privilegia

el trabajo colaborativo necesario para lograr aprendizajes socialmente significativos y pertinentes.

Las demandas de actualización de los sistemas educativos en el áreas de las ciencias naturales originó el equipamiento de laboratorios, los más modernos poseen sistemas informatizados para adquirir, tratar y analizar datos y para el control de aparatos e instrumentos. El uso de sensores e interfaces permite simplificar la tarea de medir con una mayor precisión y exactitud, facilita la representación gráfica de los datos y la búsqueda de un modelo matemático que se ajuste a ellos.

A iniciativa del Dr. José Narro Robles, rector de la UNAM, como parte de su política de mejoramiento de la educación media superior, se planteó la transformación de los laboratorios curriculares de ciencias; el desarrollo del proyecto de los Laboratorios de Ciencias para el Bachillerato UNAM contó con la participación del Grupo de Cognición y Didáctica de las Ciencias del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET), la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) en colaboración de la Facultad de Química, la Facultad de Ciencias, la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y la Escuela Colegio de Ciencias y Humanidades (ECCH) e implicó la reestructuración y/o construcción de nuevos espacios para las actividades experimentales y su equipamiento, con la finalidad de aplicar las TICC como una forma de contribuir en el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias en el nivel medio superior.

Entre los materiales con que ahora se cuenta está el equipo Laboratorio Escolar de Sensores Automatizados (LESA) que consta del software LESA, interface y sensores de presión, temperatura, conductividad, corriente, fuerza, luz, movimiento, voltaje y pH; el software recolecta datos en tiempo real a partir de señales que envía el hardware permitiendo obtener diversos tipos de gráficas y modelos matemáticos útiles en la enseñanza de las ciencias. El sensor es un equipo que transforma una media física en una tensión eléctrica; la interface actúa de convertidor analógico-digital, transforma la tensión eléctrica generada por el sensor a código binario para que el ordenador pueda leerla y almacenarla; el software especializado permite ver esta información en la pantalla (Torlosa, *et al*, 2006 citado en Beltrán y Gómez, 2010)

Para el área de química son útiles los sensores de presión, conductividad, temperatura, voltaje y pH; su empleo permite reducir el tiempo de toma, registro y graficación de datos, tiempo que puede ser destinado al análisis y discusión de los resultados, permitiendo que los alumnos reflexionen, construyan y reconstruyan con sus compañeros los conceptos o contenidos químicos experimentados, aspecto que se relega u olvida en las sesiones tradicionales de laboratorio. Ante esta novedad en el bachillerato de la UNAM es necesario contar con actividades experimentales que incluyan el uso de las TICC, por ejemplo, se propone la determinación de la vitamina C en vegetales verdes utilizando el sensor de pH, dicha actividad deberá insertarse como parte de una estrategia y/o secuencia didáctica que permita la construcción y reconstrucción de conocimientos relacionados con los ácidos y bases, no como una novedad del uso del equipo en las actividades experimentales.

## OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

1. Cuantificar la cantidad de vitamina C en varias muestras de vegetales verdes.
2. Comparar la cantidad de vitamina C que aportan los vegetales verdes con la que aportan los frutos cítricos como la naranja.
3. Determinar el punto final de la titulación ácido-base con un sensor de pH.

## MÉTODO

En esta ponencia se presenta una propuesta de práctica de laboratorio para el contenido 1.4 Titulación y Neutralización del programa de Química IV Área II, en la cual se cuantifica la cantidad de vitamina C en vegetales verdes mediante una titulación ácido base con una disolución de hidróxido de sodio de concentración 0.1 N, empleando el sensor de pH para determinar el punto final de la titulación.

La propuesta de práctica contiene las siguientes características:

1. *Título coloquial.* Describe de manera informal lo que se realizará en la actividad experimental mediante una pregunta generadora, misma que tiene por objetivo incentivar el interés del alumno por la temática de estudio.

2. *Título formal.* Describe el contenido químico que se estudia en la práctica.
3. *Antes de comenzar.* Enlista algunas actividades previas a la práctica que el alumno debe realizar. Dentro de éstas se contempla que el alumno elabore un diagrama de flujo del procedimiento experimental de la práctica.
4. *Introducción.* Describe brevemente información química de importancia para el desarrollo de la actividad experimental.
5. *Qué pretendemos.* Establece los objetivos de la práctica.
6. *Tendremos cuidado.* En esta sección se indican algunas reglas de seguridad para el manejo de los reactivos empleados en la práctica.
7. *Qué utilizaremos.* Lista los materiales, sustancias y equipo (de cómputo y de sensores) necesario para la realización de la práctica.
8. *Cómo lo haremos.* Describe el procedimiento experimental a desarrollar en la práctica.
9. *Que haremos con los residuos.* Se indica el tratamiento y/o almacenamiento de los residuos generados en la práctica
10. *Qué obtuvimos.* En esta sección se registran los resultados experimentales obtenidos.
11. *Ahora, reflexionemos.* En esta sección se discuten los resultados experimentales, y se contestan algunos cuestionarios relativos a la práctica y a la temática de estudio.
12. *Aprendamos un poco más.* Se refiere a una lectura en la cual el alumno pueda conocer las implicaciones en el cotidiano de su vida, de la temática estudiada en la práctica.
13. *Referencias.* Se listan referencias de apoyo para el alumno que pueden ser de libros, de revistas de divulgación científica, de revistas científicas, artículos del periódico, así como páginas web que el alumno puede consultar.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

La práctica propuesta lleva por título coloquial *¿Más vitamina C en verduras que en cítricos?* y por título formal *Cuantificación de vitamina C en vegetales verdes*.

La temática de la práctica refiere que la Vitamina C o Ácido ascórbico es una lactona formada del ácido libre por la pérdida de agua entre un grupo carboxilo y un grupo hidroxilo. Se comporta de una manera muy semejante a los ácidos y para muchos fines se le considera como tal. El ácido ascórbico tiene el gusto agrio asociado generalmente con los ácidos y forma sales. El ácido ascórbico se encuentra principalmente en los alimentos de origen vegetal. Las frutas son por lo general buenas fuentes, pero muchas de las frutas que se consumen suministran cantidades mínimas. Las hortalizas verdes y las papas son las fuentes más importantes de ácido ascórbico.

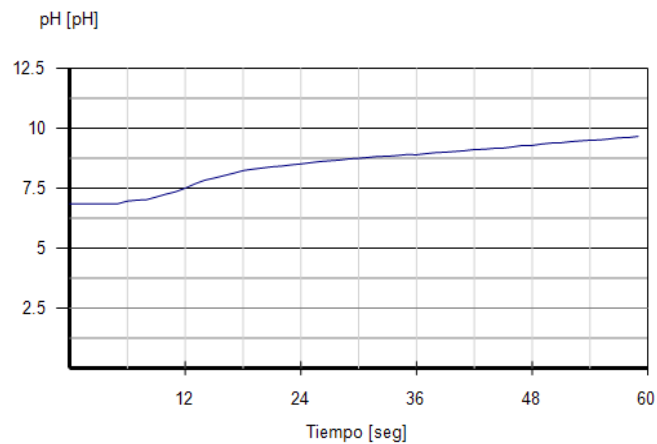
La práctica tiene por objetivos: la cuantificación de ácido ascórbico, esto es, vitamina C, mediante una titulación ácido base con una disolución de NaOH; así como la comparación de estos valores con los presentes en algunos frutos cítricos, con la finalidad de reflexionar acerca de las fuentes de obtención de vitamina C.

Contempla como actividades previas: elaborar un diagrama de flujo del procedimiento experimental, investigar las cantidades de vitamina C en vegetales verdes y en cítricos, así como plantear la ecuación de la neutralización del ácido ascórbico con el titulante, hidróxido de sodio.

Dentro de los materiales electrónicos requeridos se contempla el uso del sensor de pH, la interface LESA, el equipo de cómputo de los laboratorios, la balanza digital, un agitador magnético. Para analizar la cantidad de vitamina C en vegetales verdes, se sugiere trabajar con acelga, chiles verdes, brócoli, entre otros.



La práctica requiere la titulación del ácido ascórbico de los vegetales verdes, y en esta parte se emplea el sensor de pH como apoyo para la detección del punto final de la titulación, previa calibración con disoluciones buffer de pH 4 y pH 7. Se obtiene el gráfico de pH para apoyar la detección del punto final, como el correspondiente al análisis de perejil que se muestra a continuación.



Dentro de los cálculos a desarrollar se contempla la determinación de la concentración molar de ácido ascórbico en los vegetales estudiados, así como la determinación de la cantidad de ácido ascórbico en mg/mL de muestra.

Los cálculos numéricos experimentales se confrontan con lo investigado previamente en la sección *Ahora, reflexionemos* con miras de analizar si los vegetales verdes son una buena fuente de aporte de Vitamina C

Para reflexionar acerca de la importancia de esta vitamina en el cotidiano del alumno, se presenta en la sección *Aprendamos un poco más* la lectura “Vitaminas para la piel” donde se informa de los beneficios de ésta.

## CONCLUSIONES

La propuesta de práctica de laboratorio presentada en esta ponencia aun no ha sido probada con alumnos. Se espera trabajarla durante el próximo ciclo lectivo 2011-2012. El grupo de profesores que la desarrollaron tomarán en cuenta la información que se obtenga de la aplicación de la práctica con alumnos inscritos a la asignatura Química IV área II de 6to. Año de bachillerato, para enriquecer, mejorar o cambiar algún aspecto de la misma.

La puesta en marcha de los llamados “Nuevos Laboratorios de Ciencias para el bachillerato universitario” producto de la iniciativa del Dr. José Narro Robles, rector de la Máxima Casa de Estudios, para dignificar los laboratorios del nivel medio superior, permitirá realizar prácticas de laboratorio en un contexto completamente diferente a lo antes realizado, se podrán poner en prácticas estrategias didácticas basadas en las Tecnologías de la Información, el Conocimiento y la comunicación (TICC), se podrá trabajar empleando sensores que grafican en tiempo real los datos que obtienen, lo que permitirá promover el desarrollo de diversas habilidades propias de las ciencias (como el razonamiento lógico, el manejo de materiales) y dará a alumnos y profesores la ocasión de ver y entender a la ciencia desde un nuevo punto de vista.



Por ello, es necesario trabajar en el diseño, elaboración, adecuación (en su caso) y desarrollo de estrategias didácticas que propongan el uso de los recursos que estos nuevos laboratorios ofrecen a la comunidad preparatoriana y a la del colegio de ciencias y humanidades.

## REFERENCIAS

- Beltrán, J & Gómez, D (2010). “Uso de sensores en clase de Química y el desarrollo de competencias científicas” en Memorias del II Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnologías. Bogotá. Documento [WWW]. Recuperado de: <http://www.educyt.org> [20/Abril/2011]
- Contreras, G., García, R & Ramírez, M (2010). “Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimientos”, en *Revista Apertura*, 2(1), 2010 Documento [WWW]. Recuperado de: [www.udgvirtual.udg.mx](http://www.udgvirtual.udg.mx) [20/Abril/2011]
- Cotel-Ortuño, A. (1999). “Utilización de la informática en el laboratorio”, en *Revista Alambique*, 19, 77-87
- Diagnostico e instrumentación de los nuevos laboratorios de ciencias del Bachillerato UNAM. Documento [WWW]. Recuperado de: [http://www.laboratoriosdeciencias.unam.mx/sites/default/files/1resumen\\_ejecut.pdf](http://www.laboratoriosdeciencias.unam.mx/sites/default/files/1resumen_ejecut.pdf) [18/Noviembre/2010]
- Fox, C. (2004). “Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud” Limusa. México.
- Gallegos, L (s/f) (Coord.). *Manual de instalación, uso y cuidados del Laboratorio Escolar de Sensores Automatizado*. México: CCADET-UNAM
- López M., J. (1988). “Enseñanza sobre Nutrición y Salud” Trillas. México.
- Maggio, M (2000). “El tutor en la educación a distancia”, en Litwin, E (Comp.) *La educación a distancia. Temas para el debate en una nueva agenda educativa*. Buenos Aires: Paidós