

## CU-20 ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO

**Marino Villegas Sepulveda**

Docente institución Santa Sofía.

Docente tiempo completo CIDCA

Líder sembrero Mastel

[mavise3549@gmail.com](mailto:mavise3549@gmail.com)

### RESUMEN

En el quehacer diario de la docencia, nos encontramos con diferentes problemas, una de ellas es la falta de motivación en nuestros estudiantes, para resolver problemas matemáticos, porque les parece tal vez difícil o porque no saben cómo hacerlo

Se pudo comprobar que estudiantes que tradicionalmente sentían renuencia por el aprendizaje de la matemática, hoy en día sienten gusto por ella, ya que pueden ver la variedad de aplicaciones que tiene esta asignatura en su vida tanto cotidiana y profesional

Esta estrategia que ayuda al desarrollo del pensamiento lógico y que se empleo en este trabajo de investigación, son los talleres grupales, que después de revisados los fundamentos teóricos, los estudiantes resuelven en pequeños grupos, un conjunto de ejercicios y problemas, teniendo como guía al profesor, en estos talleres los alumnos logran consolidar mejor sus conocimientos, porque preguntan con mayor libertad, discuten entre ellos los resultados, lo analizan y critican, actitud que posteriormente ya es parte de su aprendizaje.

Este trabajo de investigación es un punto de partida, que deja abierta la posibilidad de seguir estudiando los fenómenos educacionales, en cuanto se refiere a formas de enseñanza que ayuden al estudiante a ser cada vez más independientes, críticos y analíticos.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### Descripción:

Se ha detectado en los estudiantes de los niveles básica y media de la institución educativa Santa Sofía y la estudiantes de los primeros semestres de la facultad de NITCS, Fundación Universitaria CIDCA, que estos presentan dificultades en para la resolución de problemas en los que requieren de estrategias de solución, estos estudiantes que deben estar en capacidad de expresar ideas utilizando ilustraciones, elaborar representaciones simples de objetos matemáticos, reconocer patrones, cantidades, atributos y condiciones propuestas en una situación problema, argumentar utilizando representaciones icónicas, gráficas, pictóricas y justificar usando ejemplos y modelar estructuras simples, pero no lo hacen y se desconocen los motivos de tales falencias.

También se nota en algunos estudiantes que son capaces de resolver problemas rutinarios, que pueden estar contextualizados en más de una componente, en donde toda la información necesaria

para resolverlos es explícita en el enunciado, pero que no insinúan un camino o estrategia para su solución, el estudiante debe estar en capacidad de reorganizar la información.

En este nivel se ubican los estudiantes que están en capacidad de utilizar lenguaje natural, gráfico y/o simbólico para modelar situaciones aritméticas y describir propiedades y relaciones, justificar estrategias y procedimientos usando ejemplos, clasificar de acuerdo a relaciones y propiedades y usar un patrón para continuar una secuencia, combinar estructuras para modelar situaciones (dos operaciones, una operación y una relación), verificar soluciones y usar más de una estrategia para solucionar un problema.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Implementar estrategias y métodos heurísticos basados en diferentes teóricos, para motivar al estudiante a desarrollar la capacidad de resolver problemas y tener un mejor aprovechamiento en los cursos de matemáticas, orientados en las Instituciones anteriormente nombradas (Oficial y Privada)

### **Objetivos Específicos:**

1. Identificar las limitaciones que poseen los estudiantes de matemáticas en el conocimiento de métodos y estrategias para la resolución de problemas.
2. Implementar estrategias didácticas para la resolución de problemas con ayuda de fichas de trabajo, realizando talleres grupales e individuales, que permitan motivar al estudiante, en el aprendizaje de las matemáticas, redundante en la mejora de asimilación de sus conocimientos.
3. Evaluar las habilidades cognitivas generales del estudiante y la capacidad de interrelacionar conceptos matemáticos de diferentes materias.

## **MADUREZ DE LA EXPERIENCIA**

Desde el año 2004 he venido trabajando con los estudiantes secundarios y media vocacional con el objetivo de insertar estrategias metodológicas lúdicas que conlleven al desarrollo del pensamiento lógico matemático es estudiantes. Los juegos utilizados son propuestas aplicadas, evaluadas y calificadas en otros países donde la calidad de la educación matemática es considerada de las mejores, entre otros: Cuba, España, México, EE.UU, Chile, Venezuela, entre otros.

Para el año 2008 se empieza a trabajar en simultánea con estudiantes de primeros semestres de carreras tecnológicas (Ciaf y actualmente Cidca)

## **PORQUE ERES UNA PERSONA MUY IMPORTANTE.**

Deseo compartir con todos ustedes la experiencia "Estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico matemático" que se ha venido aplicando con éxito en los grupos a los cuales oriento clase (Octavo a IV semestre Universitario)

Conscientes de las falencias presentadas por los estudiantes en el área de matemáticas, decido implementar la experiencia “Estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico matemático” con el fin de desarrollar una manera fácil y dinámica algunas propuesta hechas por el Ministerio de Educación sobre la evaluación por competencias; demostrando que es posible romper esquemas y acabar con la mencionada “matemofobia” una manera de enseñar que ha conducido a nuestros estudiantes a sufrir una verdadera aversión hacia el área.

## **LOS BENEFICIOS DE LAS ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LOGICO MATEMATICO**

“Formación integral del ser humano” meta educativa por excelencia de cualquier institución donde se imparta educación.

Este proyecto fomenta y estimula el aprendizaje significativo del estudiante a través de actividades lúdicas pensantes, diseñadas y desarrolladas por los estudiantes, lo que la convierte en una experiencia excelente de “AUTOFORMACIÓN”

## **PORQUE ES IMPORTANTE “ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO”**

Las estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, permite desarrollar la agilidad mental, el espíritu analítico y crítico a través de múltiples actividades lúdicas que garantizan la apropiación del conocimiento en el desarrollo de clases.

Esta propuesta rompe los esquemas de las clases catedráticas tradicionales tornando las clases agradables y divertidas, a través de una experiencia más significativa para los niñ@s y l@s jóvenes.

## **TU BIENESTAR ES LO PRIMERO: “JUEGA, DIVIERTETE Y APRENDE”**

Los juegos matemáticos proporcionan un ambiente agradable, generando espacios de confianza para la autoformación, pues a través de ellos los estudiantes conocen sus fortalezas y debilidades frente al área, logrando así procesos de enseñanza-aprendizaje exitosos y atractivos.

El diseño, adaptación, modificación, recopilación y elaboración de los juegos matemáticos permite que el estudiante se apropie de las matemáticas de una manera lógica y divertida, produciendo formas novedosas para el conocimiento y enseñanza de las mismas. Los juegos propuestos son los siguientes:

- Problemas de lógica.
- Acertijos Matemáticos.
- Ajedrez.
- Construcciones.
- Ilusiones ópticas.
- Rompecabezas: diferentes tipos de tangram.
- Disecciones geométricas.
- Pentomino

- poli cubos (Cubo de soma).
- Curiosidades matemáticas.
- Paradojas matemáticas.
- Lecturas de ciencia ficción.
- Sudokus
- Juegos con palillos o pitillos
- Teorema de los cuatro colores.
- Pirámides algebraicas.
- Grafos sin levantar la mano
- Cuadrados mágicos y algebraicos.
- Entre otros.

## CU-21 QUÍMICA ORGÁNICA CONTEXTUALIZADA EN LA NATURALEZA

**Marisol Tejos Rebolledo**

Doctora en Ciencias, mención Química  
Universidad de Valparaíso  
marisol.tejos@uv.cl

**Ma. Teresa Ruz Varela**

Profesora de Química  
Universidad de Valparaíso  
maria.ruz@uv.cl

### RESUMEN

En los últimos años, la enseñanza de las ciencias en el aula, ha estado desprovista de la relación entre el conocimiento y el mundo que nos rodea, así como también de las bases que sustentan al conocimiento científico. Se trata en algunos casos, de una visión simplista de la ciencia, la cual deja de lado lo esencial, promover en los estudiantes competencias científicas que les permitan tomar decisiones con fundamento basado en la ciencia.

En este trabajo se presenta una unidad didáctica que permita al docente enseñar química orgánica sobre la base de actividades contextualizadas, las cuales puedan despertar el interés de los estudiantes por la ciencia y sus aplicaciones.

Palabras Clave: enseñanza de las ciencias, alfabetización científica, química orgánica.

### ABSTRACT

During the last years, the teaching of sciences in the classroom has lacked the relationship between knowledge and the surrounding world as well as the basis that support the scientific knowledge. In some cases it has to do with a simplistic vision of science that leaves aside the essential: to promote scientific competencies in students to allow them make decisions based on science.

This paper presents a teaching unit to allow the professor teach organic chemistry based on contextualized activities that may awaken students' interest on science and its applications.

Key words: science teaching, contextualization, scientific literacy, organic chemistry.

### Introducción

Tradicionalmente, en la enseñanza de las ciencias para la formación de niños y jóvenes, se transmite una visión descontextualizada y neutra, que no siempre proporciona a los estudiantes la posibilidad de familiarizarse con los procesos que caracterizan al trabajo científico. En los últimos años se trata de ver la actividad científica escolar de otra forma y se plantean desafíos que implican principalmente cambios en el aula y en los programas.

Sin embargo diferentes indicadores e investigaciones nos muestran que la enseñanza de la química está en una situación muy compleja debido a que su estudio se aborda desde una perspectiva dogmática y que su enseñanza se sitúa desde lo teórico y no desde la práctica. Lo anterior genera

poco interés e incluso el rechazo de muchos estudiantes hacia la ciencia, convirtiéndose en un obstáculo para el aprendizaje significativo.

A partir de lo anterior, surge la necesidad de promover un cambio en la forma que enseñamos la ciencia, una educación que no sea simplista, que se esfuerce por unificar y construir cuerpos coherentes de conocimientos.

Esta idea anterior se analizará a partir de una propuesta de unidad didáctica enmarcada en el ciclo de aprendizaje; la enseñanza de algo tan inherente a la vida de las personas, como lo son “los colores” fundamentado en la química orgánica.

## 2. Planificación Docente

Tabla 1. Planificación Docente.

Unidad de Química Orgánica Contextualizada en la Naturaleza	
Contenidos Científicos	Química Orgánica Conceptual Reseña histórica. Grupos Funcionales Productos naturales/Pigmentos Enlaces Conjugados Onda Espectro electromagnético Cromóforos
	Procedimental Extraer pigmentos de diferentes productos naturales.
	Actitudinal Valorar la importancia de la conceptualización en la actividad científica. Fomentar la reflexión y la discusión propias de una actividad experimental.
Objetivos	Relacionar el color de los pigmentos presentes en los productos naturales fundamentado bajo los principios de la Química Orgánica.
Objetivos Específicos	Identificar las ideas previas de los estudiantes sobre la química orgánica y el color en los productos naturales. Predecir propiedades de absorción en una molécula orgánica Explicar el color de los pigmentos de los vegetales basándose en una visión microscópica de la materia. Promover y estimular competencias de pensamiento científico en la toma de decisiones. Comunicar de forma oral los conocimientos adquiridos y las conclusiones planteadas posterior al desarrollo de las actividades.
Aprendizajes Esperados	El alumno deberá ser capaz de identificar frente a qué tipo de energía del espectro electromagnético se encuentra.
Nivel	Estudiantes que cursen último año de Enseñanza Media.

Tiempo	2 Sesiones de 90 minutos.

Desarrollo de la Unidad Didáctica

La siguiente propuesta didáctica está fundamentada en el ciclo de aprendizaje, el cual comprende cuatro etapas, Focalización, Exploración, Desarrollo Conceptual y Aplicación.

I Focalización.

Objetivo: Conocer las ideas previas de los estudiantes que son necesarias para iniciar el estudio de la relación entre los colores de los productos naturales y la química orgánica.

Materiales:

Pizarrón  
Plumones

Actividad: Se propone que los estudiantes intenten responder una lista de preguntas de acuerdo a sus ideas previas. Posterior a esta actividad, se puede realizar una lluvia de ideas de sus respuestas.

A continuación, se presenta una lista de preguntas que son claves para las actividades a las que se dedicarán las próximas clases. Trabajando con su grupo responda lo que sabe en relación a cada una de ellas.

- 1.- ¿Cómo explicarías que es la química orgánica?
- 2.- ¿Cuál es la importancia de un grupo funcional?
- 3.- ¿Tiene algo que ver el color con la Química?
- 4.- ¿A qué atribuyes el color de los vegetales?

Orientaciones Docentes:

Se sugiere que luego que los estudiantes hayan respondido a la lista de preguntas, expongan la respuesta de estas por medio de una lluvia de ideas. Es importante intencionar desde el comienzo de la actividad, que los estudiantes expondrán sus ideas a sus compañeros, ya que el comunicar facilitará la discusión entre estos y le permitirá al docente identificar ideas previas que los estudiantes puedan confundir. Es la posibilidad tanto de reorientar y enfatizar los nuevos conceptos por parte del docente para las actividades siguientes como es la posibilidad para los estudiantes de revisar y reflexionar.

Algunas de las ideas que podrían surgir se presentan a continuación:

- 1.- Las bases de la Química Orgánica datan de mediados del siglo XVIII, cuando la química evolucionó a partir del arte de la alquimia hasta convertirse en la ciencia moderna que conocemos en la actualidad. El principio que unifica la visión de esta ciencia es que en las sustancias orgánicas *“todas contienen el elemento carbono”*. Así la química orgánica es el estudio de los compuestos de carbono aunque la mayor parte de los compuestos orgánicos contiene también hidrógeno, y muchos incluyen además otros elementos

tales como fósforo, cloro, azufre, nitrógeno, oxígeno u otros elementos.

2.- La característica principal de las sustancias orgánicas es que están formadas por uno o más grupos funcionales, mayoritariamente por el enlace covalente. Los grupos funcionales son agrupaciones constantes de átomos, a las cuales se les atribuye el comportamiento químico y físico de las sustancias orgánicas. Algunos grupos funcionales son: ácido carboxílico, [R-COOH] (ácido cítrico que contiene el limón), cetona, [R-CO-R'] (acetona que contiene el quitaesmalte), [R-OH] (etanol que contiene el vino), éster [R-CO-O-R'] (sabores de las gomas de mascar y de los dulces) entre otros.

3.- Si, pues hay sustancias que pueden absorber y emitir la luz. En un átomo los electrones más alejados del núcleo pueden saltar a un nivel superior si absorben una cantidad de energía, justo la equivalente a la diferencia energética entre los dos niveles. Por otra parte, cuando el átomo excitado vuelve a su estado fundamental emite la misma cantidad de energía que había absorbido.

4.- Los colores que presentan los vegetales se debe a las presencia de unas moléculas orgánicas denominados **pigmentos**. El color que presenta un determinado órgano vegetal depende generalmente del predominio de uno u otro pigmento o la combinación de ellos. Además, algunos de los pigmentos que condicionan el color están estrechamente ligados a las actividades fisiológicas del propio vegetal. Los pigmentos para mostrar un color, deben poseer como requisito fundamental la presencia en su estructura de un grupo que sea capaz de absorber la luz denominado **cromóforo**.

Se trabajará con las ideas que orientarán la próxima actividad.

## II Exploración

Objetivo: Extraer pigmentos de productos naturales (naranja, zanahoria, tomate, pimentón rojo y betarraga u otras) mediante la técnica de extracción.

Materiales:

Mechero Bunsen o Mechero de Alcohol  
Trípode  
Rejilla de asbesto (refractaria)  
Vaso de vidrio  
Cuchillo, Rallador  
Naranja, zanahoria, tomate, pimentón rojo y betarraga.

Reactivos:

Agua destilada

Actividad: ¿Cómo podemos separar los pigmentos de los productos vegetales como naranja, zanahoria, tomate u otros rojo y betarraga?

1.- Junto a su grupo, propongan una actividad experimental que les permita extraer el pigmento de cada uno de los productos naturales.

2.- Expongan su propuesta al profesor y al resto de sus compañeros(as).

3.- Manos a la obra!!!!!!

Orientaciones Docentes:



En esta actividad el docente debe orientar la actividad para la separación de los pigmentos de los productos naturales mencionados mediante la técnica de extracción. Es importante que el docente promueva en sus estudiantes la toma de decisiones en relación al contenido científico.

La técnica de extracción, consiste en poner en contacto el tejido vegetal (lo más picado, rallado posible para aumentar la superficie de contacto) con un volumen de líquido extractante (*agua*) en frío y luego someterlo a calentamiento. Los pigmentos se extraerán debido a que el agua caliente solubilizará otros componentes que permitirán cambiar la polaridad del medio del extracto que poseen los colorantes menos solubles, ya que por lo general, los pigmentos como los carotenos que son alquenos (hidrocarburos), son poco solubles en agua.

La siguiente secuencia de imágenes, resume las etapas del proceso de extracción:

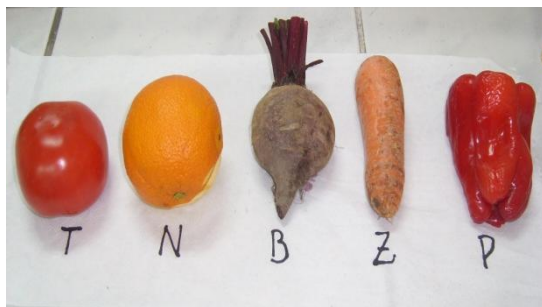


Fig. 1 Vegetales para extracción.  
T (tomate), N (naranja),  
B (betarraga), Z (zanahoria) y  
P (pimentón).

Fig. 2 Vegetales cortados en cuadritos.





Fig.3 Vegetales sometidos a calentamiento en agua destilada.

Fig. 4 Pigmentos extraídos a partir de los vegetales.

III Desarrollo Conceptual

Objetivo: Fundamentar en la teoría científica las ideas que puedan surgir a partir de la observación de los colores de los pigmentos extraídos.

Materiales:

Papelógrafos  
Plumones

Actividad: Se propone trabajar con actividades sencillas, las cuales permitan al estudiante reflexionar sobre la actividad experimental desarrollada.

Responda las siguientes preguntas en relación al experimento realizado.

1.- ¿Qué puede decir acerca del color del extracto de cada producto natural obtenido? ¿En qué se parecen?, ¿En qué se diferencian?

SEMEJANZAS

DIFERENCIAS

2.- ¿Cómo podrías explicar que los colores de los pigmentos extraídos son distintos?

3.- En relación a la pregunta anterior, ¿Existe alguna relación entre el color de cada extracto y la estructura de la molécula de cada pigmento extraído? Si su respuesta es que sí, establezca las posibles relaciones.

Orientaciones Docentes:

El trabajo estará enfocado hacia la fundamentación de los contenidos de acuerdo a las respuestas de los alumnos.

El docente deberá guiar a sus estudiantes hacia la construcción de aprendizajes orientados al hecho que la coloración de cada pigmento se debe a la existencia de una estructura molecular no saturada (posee doble enlaces), generando una inestabilidad electrónica, que le permite absorber energía de una determinada longitud de onda. Los grupos funcionales que le permiten absorber se denominan cromóforos. Algunos cromóforos son los carbonilos (R-CH=O), azo (-N=N-), carboxilo (-COOH), alquenos conjugados (-CH=CH-)n, etc.

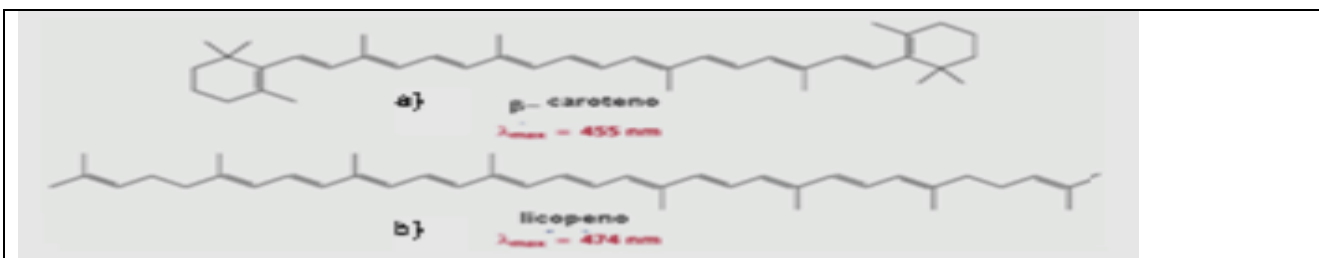


Fig. 5 Moléculas Orgánicas : Betacaroteno, b) Licopeno

Tabla de Fieser-Kuhn para polienos para cuando hay más de 4 enlaces conjugados:

$$\lambda_{max} = 114 + 5M + n(48 - 1,7n) - 16,5R_{endo} - 10R_{exo}$$

n= número de dobles enlaces conjugados

M= número de grupos alquilo en el sistema conjugado

R<sub>endo</sub>= número de anillos con dobles enlaces endocíclicos en el sistema.

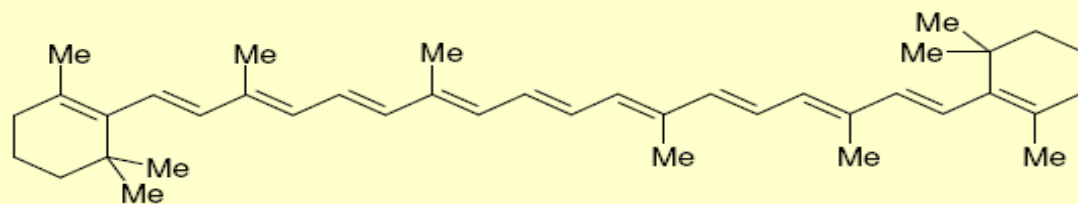
R<sub>exo</sub>= número de anillos con dobles enlaces exocíclicos

Tabla 2. Análisis de la molécula de betacaroteno en función de la longitud de onda absorbida y emitida.

Valores

calculados

$\beta$ -Caroteno

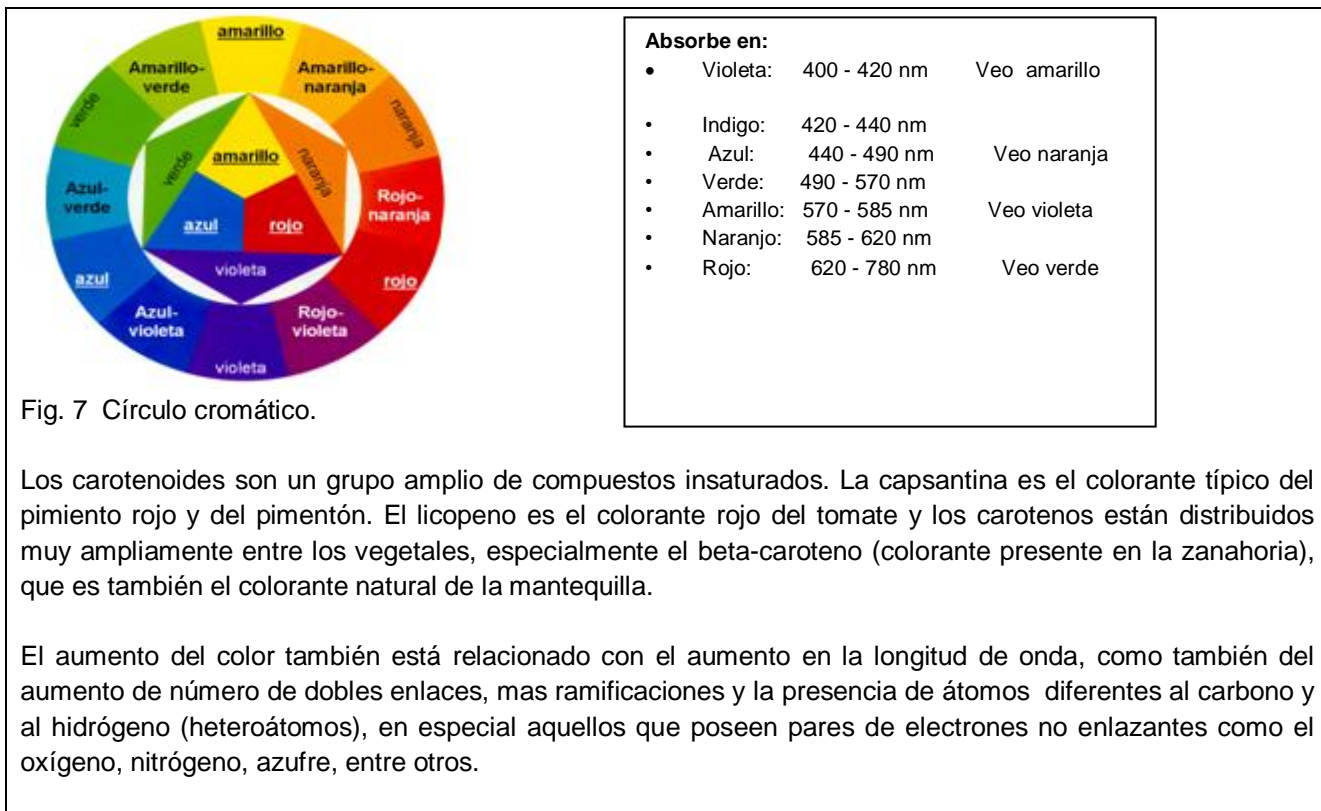


$$\lambda_{m\acute{a}ximo} = 114 + 5(10) + 11[48,0 - 1,7(11)] - 16,5(2) - 10(0) = 453,3 \text{ nm}$$

Valor experimental (hexano):  $\lambda_{m\acute{a}ximo} = 452 \text{ nm}$

Tabla 3. Relación entre longitud de onda color observado.

Absorbida y



#### IV Aplicación

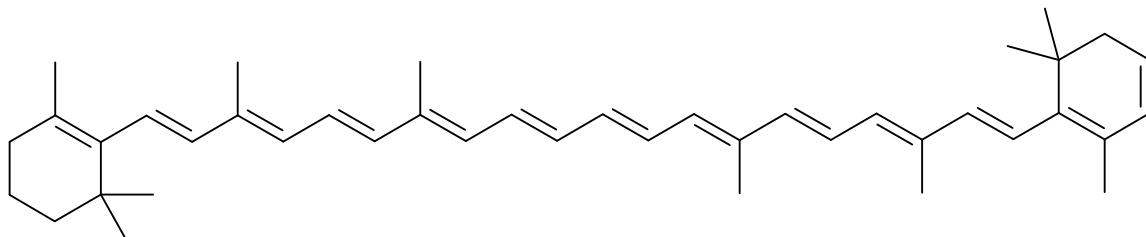
**Objetivo:** Predecir en base a la estructura molecular de un pigmento, en qué región del espectro electromagnético absorbe y su color.

**Materiales:**

Guía para el estudiante

**Actividad 1:** Se propone que el estudiante puede aplicar los conocimientos aprendidos en las actividades anteriores a través del análisis de la estructura de una molécula de un pigmento.

Se le entregará una guía con la estructura de la molécula de pigmento X. Es momento de que usted aplique sus conocimientos y responda las siguientes preguntas:



- 1.- ¿Qué grupos funcionales están presentes en la en el pigmento X?
- 2.- ¿A qué longitud de onda absorbe el pimento X?
- 3.- Prediga el color que se debiese obtener al extraer el pigmento X.
- 4.- ¿Por qué el color del pigmento X es diferente al color del betacaroteno y licopeno?

**Orientaciones Docentes:**

En esta etapa se espera que el profesor propicie el trabajo grupal y una vez que se ha expuesto los resultados de los estudiantes, nuevamente verifica la presencia adecuada de los conceptos y en caso contrario guiarlos hacia el uso adecuado de éstos en las distintas respuestas, y si es el caso, responde a dudas y preguntas que realicen los estudiantes.

**Objetivo:** Comparar y justificar la fijación de un pigmento en diferentes materiales.

**Materiales:**

Acrílico  
 Algodón  
 Vaso de vidrio  
 Varilla de agitación  
 Mechero  
 Trípode  
 Rejilla de asbesto  
 Pigmentos extraídos de vegetales.

**Actividad 2:** Se propone la siguiente actividad para ser desarrollada a estudiantes universitarios.

¿Se pueden teñir todos los materiales?

- 1.- Trabaje en teñir cada uno de los materiales que se le han proporcionado de acuerdo a lo expuesto por su profesor(a). Realice observaciones del a lo largo del proceso.
- 2.- Compare la fijación del pigmento en los materiales que dispone.
- 3.- Realice inferencias en relación a las observaciones realizadas. Comparta sus ideas con sus compañeros(as).

## Bibliografía

Gil-Pérez, D.; Sifredo, C.; Valdés, P. y Vilches, A. (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. OREALC/UNESCO. pp. 15-28.

Mc Murry, J. (2004). Química Orgánica. (6 ed.). Grupo Editorial Iberoamérica, México.

Bonilla, M. y Di Salvo, A. (2009). "Necesidad de ecologizar la enseñanza de las ciencias naturales: una reflexión desde la química". Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso

Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3328-3332. Recuperado el 22 de Agosto de 2011, de <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3328-3332.pdf>.

Gil-Pérez, D. y Vilches, A. (2005). "Inmersión en la Cultura Científica para la toma de decisiones ¿Necesidad o Mito?". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 2, núm. 3, pp. 302-329.