

X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional Preparatoria Plantel 9 “Pedro de Alba”

Curva de calibración y coeficiente de determinación con TIC

Rodríguez Díaz Raúl	raulrod13@gmail.com	cel: 5538790834	Plantel 9
Bernabé Meléndez Marcos			Plantel 9
Leonardo Arturo García Reséndiz			Plantel 9
Oscar Ocampo Cervantes			Plantel 9

Rubro: Materiales Didácticos Basados en TIC

Resumen

El trabajo experimental es imprescindible en asignaturas como Física y Química y es en éste donde se consolida lo aprendido en la clase teórica.

En este trabajo se presenta material didáctico y uso de TIC mediante una app como un elemento más que apoye en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en especial en la unidad 1 de la materia de fisicoquímica con el subtema de Absorbancia y transmitancia: ley de Lambert – Beer y el coeficiente de correlación lineal. La Unidad de Geometría Analítica: Funciones para modelar la relación entre variables. A partir de un espectrofotómetro casero medir la absorbancia y transmitancia en distintas concentraciones a una determinada longitud de onda. Este espectrofotómetro casero tiene la finalidad de simular lo que haría un espectrofotómetro profesional y así poder encaminarse a los distintos conceptos involucrados. El uso de la app es para dar lectura de los datos que se arroja para poder obtener la absorbancia una vez que se hace incidir un haz de luz por la concentración. Dichas lecturas son encaminadas para obtener una curva de calibración y su respectivo coeficiente de determinación. La construcción y operación del aparato junto al uso de la app, al alumno le resulta atractivo y desafiante. El

X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

profesor puede adecuar y apoyarse con este material como caso demostrativo en el aula si así lo desea.

Introducción

El trabajo en el laboratorio resulta interesante para el alumno, y más aún cuando se le presenta en forma más aplicable y si es él quien se hace partícipe del prototipo en su construcción.

En el temario de Físicoquímica ubicamos el tema en la Unidad I. La luz y su interacción con la materia. Espectrofotometría.

La reflexión de la luz es de un interés mínimo en espectrofotometría, lo relevante es la **absorbancia** y **transmitancia** de la luz

La transmitancia es la relación de la cantidad de luz transmitida a la cantidad de luz que cayó inicialmente en la superficie.

La ecuación que la define es $T = P_o / P_f$

La absorbancia se define como el logaritmo negativo de la transmitancia, y se observa que la absorbancia y la transmitancia tienen una relación inversa, como se muestra a continuación:

$$\text{Absorbancia} = -\log (T) = -\log (P_o / P_f)$$

Ahora, supongamos que hacemos pasar luz de la misma intensidad (P_0) en contenedores de distinto diámetro. En el primer caso la luz tiene que viajar sólo en una corta distancia, mientras que en el segundo caso tiene que pasar a través de una longitud mucho más larga de la muestra. Podríamos deducir que en el segundo caso más cantidad de la luz será absorbida, ya que la longitud de la trayectoria es mucho más larga. En otras palabras, la absorbancia aumenta a medida que la longitud de la trayectoria aumenta.

Lo anterior (que se refieren a la relación entre la absorbancia y la concentración y la **absorbancia** y la longitud de la trayectoria) constituyen la Ley de Beer-Lambert:

X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

$$A = \epsilon \cdot l \cdot c$$

Donde:

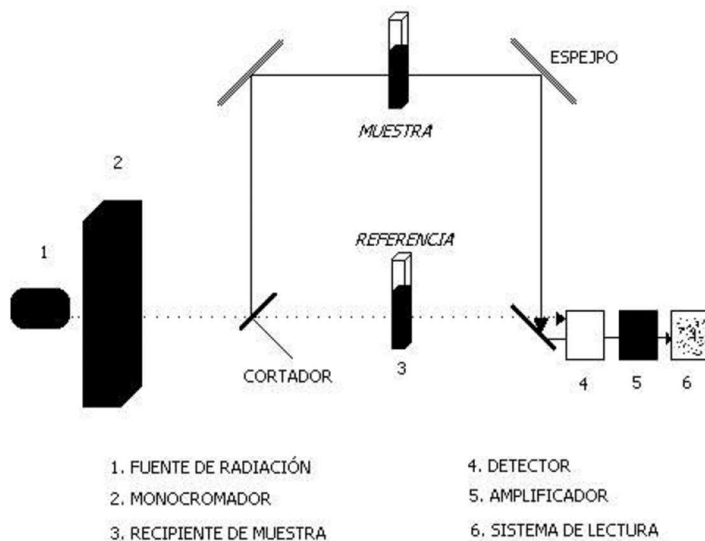
A es un número adimensional.

l la constante de proporcionalidad, se denomina coeficiente de extinción molar o absorptividad molar, tiene unidades de litro/mol*cm.

c tienen las unidades habituales de longitud (cm) y concentración (mol/litro).

La medida de la absorbancia de una solución es usada con mucha frecuencia en laboratorios clínicos, para determinar la concentración de analitos tales como colesterol, glucosa, creatinina y triglicéridos en sangre. Cada uno de estos analitos se hace reaccionar químicamente con determinados compuestos, a fin de obtener una solución coloreada. A mayor intensidad de color, mayor será la absorbancia de la solución en una determinada longitud de onda. La absorbancia es entonces directamente proporcional a la concentración del analito en sangre.

Ahora, se muestra a grandes rasgos como está constituido un espectrofotómetro profesional.



Propuesta didáctica

Objetivo : Medir la absorbancia en distintas concentraciones de un analito mediante el uso de una aplicación de celular para obtener una curva de calibración

X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

La propuesta incluye la construcción un espectrofotómetro casero con luz monocromática para poder encaminarnos a la ley de Lambert-Beer. El material que se ha utilizado con nuestros alumnos son:

Para la carcaza

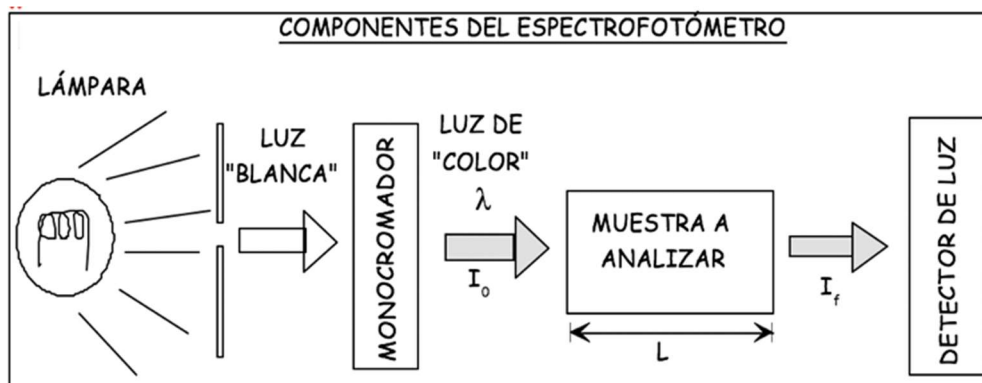
- Cajas de madera que ellos hacen
- Cajas de carton
- Carton

Papel cascaron

- Para el recipiente de la concentración
- Tubos de ensaye
- Recipientes de vidrio
- Plástico

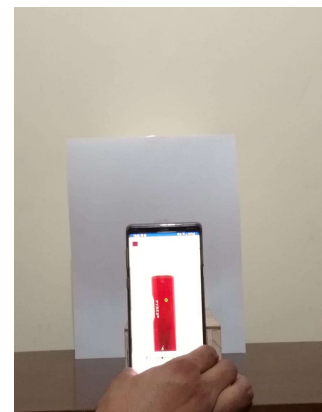
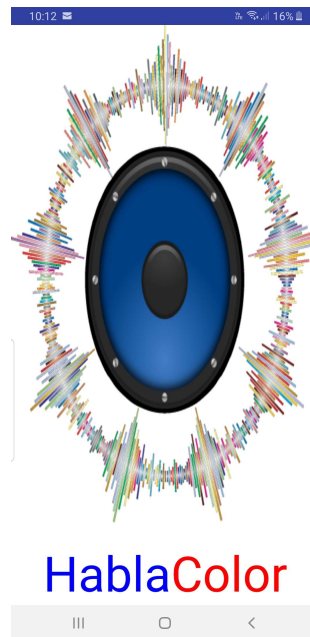
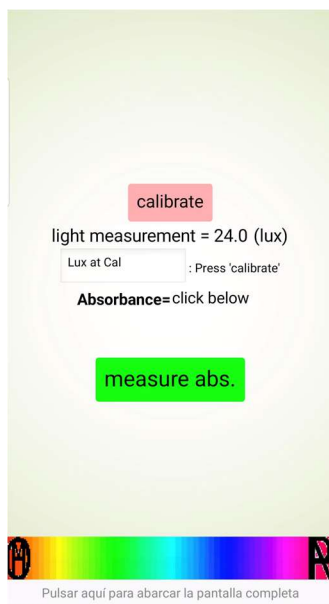
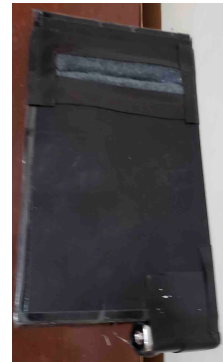
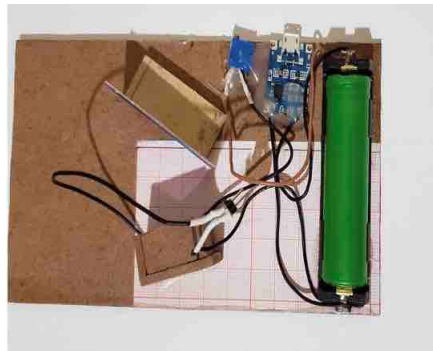
El espectrofotómetro contiene:

- Entrada de celular
- Entrada del recipiente que contiene la solución
- Entrada de luz monocromática



Ejemplos realizados por alumnos

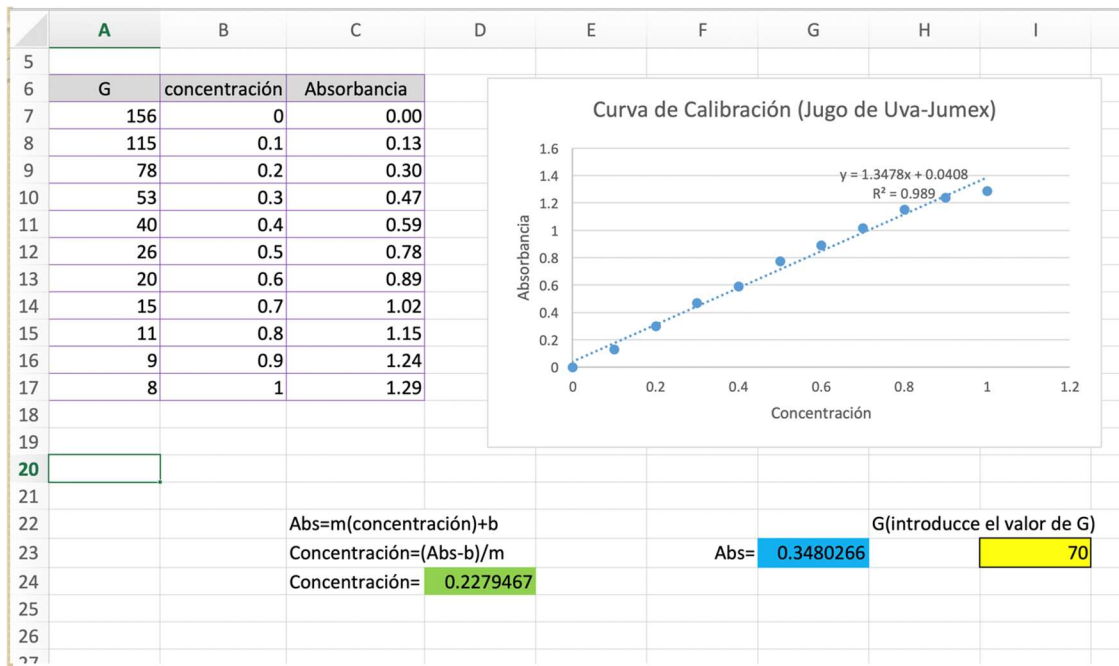
X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC



App a utilizar “espectrofotómetro”

X COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

Ejemplo de algunas disoluciones en distintas concentraciones trabajadas y datos arrojados con uno de ellos:



Ejemplo de curva de calibración con jugo de uva JUMEX

Conclusiones

Apoyarse en la construcción de un espectrofotómetro trae consigo diversos beneficios entre los que se destaca como un material didáctico en donde el profesor puede apoyarse para explicar diversos conceptos del tema. Que es sumamente viable de manejarlo con el uso de app de espectrofotometría que puede obtenerse gratis con cualquier smartphone. Que es susceptible de incorporarlo a secuencias didácticas acorde a los propósitos o temas que persiga. Sumamente atractivo y enriquecedor para los estudiantes el construirlo, comprender y trabajar con él. Entre otras ideas, viable para obtener datos experimentales como es una aproximación a una curva de calibración y trabajar los datos no sólo en clase de Fisicoquímica, sino además en clase de Geometría Analítica.

Referencias

Atkins, P., De Paula, J. (2012). Química Física. Argentina: Médica Panamericana.
Chang, R. (2008). Fisicoquímica. México: McGraw Hill
Lym, S. (s/f). Curva de calibración. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/239390322/Curva-de-Calibracion-de-Glucosa>