

METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE DIFUSIÓN SIMPLE Y LEY DE FICK A PARTIR DE TRABAJO INTERDISCIPLINAR.

METHODOLOGY TO TEACH THE CONCEPT OF SIMPLE DISSEMINATION AND FICK LAW, FROM INTERDISCIPLINARY WORK

Claudia Rodríguez Barrera¹,
Sandra Torres Higuera²,
William Jiménez Gutiérrez³

RESUMEN

A través del trabajo interdisciplinar entre la Física y la Biología se introduce el concepto de difusión simple a estudiantes de grado once, a través de una unidad didáctica, que permite relacionar este concepto con analogías macroscópicas analizadas desde la biología e identificando sus componentes desde la experimentación.

Palabras clave: Difusión simple; ley de Fick; enseñanza de la física.

ABSTRACT

Through the interdisciplinary work between Physics and Biology introduces the concept of simple diffusion to high school students, based on a didactic unit, which allows to relate this concept with macroscopic analogies analyzed from biology, and identifying its components from experimentation

Keywords: Simple dissemination; Fick law; physics teaching.

1. INTRODUCCIÓN

Hablar de interdisciplinariedad de áreas es poco usual, pero es una herramienta con la que podemos innovar pedagógicamente, sin dejar de lado lo que se quiere enseñar; enriqueciendo con ello la labor que diariamente se realiza con los estudiantes y mostrándoles que muchas de las cosas que ellos aprenden en un área determinada, no está excluida de las demás, sino que más bien, se relacionan profundamente.

Mencionar este término hace referencia a la generación de un nuevo saber dirigido a superar un trabajo a fin en la grande esfera educativa y del conocimiento en general, el poner este tema a investigar hace referencia al cambio de mentalidad para la elaboración de nuevas técnicas que engranen como un todo los aspectos más representativos en el aspecto didáctico e innovador con relación a la enseñanza de la biofísica en general, tratando de modificar las técnicas de enseñanza como hilo conductor del saber específico en el aula de clase.

Otros análisis sostienen que la naturaleza de la interdisciplinariedad depende de los métodos que emplean ciencias y disciplinas afines, de tal modo que son éstos los que le dan fundamento y validez. En otros términos, la interdisciplinariedad es viable por el objeto de estudio que comparten distintas disciplinas, por la comunidad de leyes con que trabajan ciencias afines y por el uso ponderado de métodos que se emplean en el desarrollo de disciplinas científicas.

Esto no es simplemente el mezclar por obtener un simple híbrido o cruce genético de áreas o ciencias, no es la elaboración metodológica de pasos que lleven a un buen final es decir al desarrollo del objetivo a fin, del surgimiento de nuevas ramas, métodos que producen resultados que no pueden lograrse con ciencias aisladas sino que necesitan de la unión de la física y biología en nuestro caso.

¹email: claudiamarce12@hotmail.com

²email: samitoto@gmail.com

³email: williedj84@yahoo.es

1.1 Conceptos Básicos

- Transporte pasivo: cuando no se requiere energía para que la sustancia cruce la membrana plasmática. La célula está compuesta por una estructura compleja, denominados fosfolípidos y proteínas que conforman la superficie externa llamada membrana celular, cuya función es proteger, y mediar en el flujo de sustancias hacia el interior y desde el interior de ella, el proceso más simple es la difusión simple, se denomina pasivo por que en el desarrollo del mismo no produce un gasto de energía. Este procedimiento se realiza por diferencia de concentración es decir, hay flujo de partículas de un lugar de mayor a otro de menor concentración.
- Difusión Simple: Las moléculas en solución están dotadas de energía cinética y, por tanto tienen movimientos que se realizan al azar. La difusión consiste en la mezcla de estas moléculas debido a su energía cinética cuando existe un gradiente de concentración, es decir cuando en una parte de la solución la concentración de las moléculas es más elevada. La difusión tiene lugar hasta que la concentración se iguala en todas las partes y será tanto más rápida cuanto mayor sea energía cinética (que depende de la temperatura) y el gradiente de concentración y cuanto menor sea el tamaño de las moléculas.

1.2 Descripción del fenómeno

La célula está compuesta por una estructura compleja, denominados fosfolípidos y proteínas que conforman la superficie externa denominada membrana celular, cuya función es proteger, y mediar en el flujo de sustancias hacia el interior y desde el interior de ella, el proceso más simple es la difusión simple, se denomina pasivo por que en el desarrollo del mismo no produce un gasto de energía. Este procedimiento se realiza por diferencia de concentración es decir, hay flujo de partículas de un lugar de mayor a otro de menor concentración

Esto ocurre de manera aleatorio, de modo que el gradiente de la concentración indica la dirección del flujo, gases como (CO₂, O₂), para el estudio de los fenómenos de transporte celular y en especial de la difusión simple es necesario conocer la ley de Fick, relaciona la densidad de flujo que circula a través de la membrana como la densidad de flujo es directamente proporcional a la diferencia de concentración y que esta a su vez varía de acuerdo con la molécula que este atravesando la membrana.

Esta proporcionalidad está dada por: $J = -D \frac{\partial c}{\partial x}$

Donde J es la densidad de corriente de partículas, D es el coeficiente de difusión y $\frac{\partial c}{\partial x}$ es el gradiente de concentración

1. INTRODUCCION:

Though to speak of interdisciplinarity about areas is slightly usual, with this one does not try to leave of side what does not approach the explanation of certain physical present phenomena in the daily life that they can be explained across this approach, that is to say of the union of the physics and the biology to explain the phenomenon of simple diffusion.

To mention this term refers to the generation of the new one to know directed to overcoming a work purpose in the big educational sphere and of the knowledge in general, to set this topic to investigate refers at the rate of mentality for the production of new skills that gear as all the most representative aspects in the didactic and innovative aspect into relation wing education d the biophysics in general, trying to modify the technologies of education as conductive thread of to know specific in the classroom of class.

Other analyses hold that the nature of the interdisciplinarity depends on the methods that use sciences and related disciplines, in such a way that they are these those who give him foundation and validity. In other terms, the interdisciplinarity is viable for the object of study

that different disciplines share, for the community of laws with which related sciences work and for the use considered of methods that are used in the development of scientific disciplines.

This is not simply to mix for obtaining a simple hybrid or genetic crossing of areas or sciences, is not the methodological production of steps that go to a good final is to say to the development of the aim to purpose, of the emergence of new branches, methods that results produce that cannot be achieved by isolated sciences but they need from the union of the physics and biology in our case.

The this cell composed by a complex structure, named fosfolípidos and proteins that shape the external surface named cell membranes, which function is to protect, and to happen in the flow of substances towards the interior and from the interior of , the process mas simple is the simple diffusion, is named a liabilities for which in the development of the same one it does not produce an expense of energy. This procedure is realized by concentration departure is to say, there is flow of particles of a place of bigger than other one of minor concentration.

This happens of way random, so that the gradient of the concentration indicates the direction of the flow, gases as (CO₂, O₂), for the study of the phenomena of cellular transport and especially of the simple diffusion it is necessary to know Fick's law, relates the density of flow that circulates across the membrane as the density of flow is directly proportional to the concentration departure and that this one in turn changes in agreement with the molecule that this crossing the membrane.

This proportionality given for: $J = -D \frac{\partial c}{\partial x}$

Where J is the current density of particles, D is the diffusion of coefficient diffusion y $\frac{\partial c}{\partial x}$ it is the el gradient of conectiaso

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Después de haber pasado por un curso de Biofísica, vemos la necesidad de crear una ayuda pedagógica, que nos permita desenvolvemos, relacionar e identificar de mejor manera conceptos de la Biología, que se cree en principio, no tienen ninguna relación con la Física, pero que a la hora de estar en ello, nos vemos involucrados y confundidos.

Parte fundamental de este problema, se ve reflejado en el contraste de estas dos áreas, existen falencias a nivel conceptual y de conocimiento que para abordar temas de esta índole se hace necesario, y aún así se cree que no nos compete.

Por medio de la unidad didáctica, empleando principalmente un plegable y basados en ayudas audiovisuales relacionadas con el concepto de difusión simple, se pretende desarrollar esta herramienta para explicar a través de la física el fenómeno de transporte a nivel celular, es aquí donde se hace uso de la interdisciplinariedad de conocimiento, es decir de lograr explicar fenómenos existentes en la naturaleza por medio de la relación entre la física y la biología, denominada Biofísica.

SOLUCION DEL PROBLEMA

La interdisciplinariedad se presenta como un requerimiento innovador dirigido a superar un saber fragmentado, Su planteamiento surge de la profunda crisis de la cultura contemporánea, agudizada por los excesos de especialización en ciencias y tecnologías requeridas por el desarrollo capitalista, por la división internacional del trabajo y por su correspondiente distribución del saber, hechos que han dejado de ser positivos aun para los países que se han beneficiado de ellos. Contrariamente a lo que se piensa, la interdisciplinariedad no es una combinación arbitraria de disciplinas y ciencias. El análisis teórico permite obtener varias respuestas sobre su validez y fundamento.

Este es el caso que queremos exponer a través de este enfoque, a partir de experiencias cotidianas, sin dejar de lado la explicación de fenómenos físicos y que pueden ser explicados a través de este él, es decir, de la unión de la física y la biología para explicar el fenómeno de

difusión simple, buscando implementar nuevas estrategias que hagan la Biofísica de mayor comprensión en niveles superiores.

La Unidad Didáctica creada se divide en tres fases. La primera de ellas es la introducción al tema, apoyados en un material audiovisual, en el cual se muestran claramente las partes de la célula y se abrirá una sesión de preguntas, para consultar los términos desconocidos, se pide al estudiante como actividad complementaria que realice un glosario con aquellos términos que no se manejen en este nivel. En segundo lugar, se entrega el folleto donde se encuentra la parte más relevante de la unidad. En principio se parte de una analogía sencilla y de fácil comprensión como lo es el sistema de Transmilenio, con esta base, iniciamos una indagación desde diferentes puntos de vista, pero siempre asociándolos con la Difusión simple y con el video visto previamente. Seguidamente se realiza una práctica donde identificaran varias variables y se realiza una asociación con la Ley de Fick.

El análisis a realizar con el folleto, contiene en las siguientes preguntas figuras. se entregará el folleto, que contiene de preguntas:

- ¿Cómo ocurre el desplazamiento de sustancias a nivel celular?
- ¿Cuál es el canal por el que crees pasarían las diferentes partículas al interior de la célula?
- Esquematice el ejemplo anterior usando análogamente las partes y funciones de la célula.
- ¿A qué se debe que la difusión dependa de la concentración entre dos regiones?
- ¿Por qué se dice que la difusión es un transporte pasivo?
- ¿Por qué órgano pasan los nutrientes al interior de la célula?

EXPERIMENTO MENTAL:

- ¿Qué sucede cuando abres un frasco de perfume en una habitación cerrada?
- ¿Cómo asociarías el proceso de difusión en este caso? Explícalo
- Imagina si colocas un terrón de azúcar en un vaso de agua,
- ¿Qué sucede con las moléculas de sacarosa?
- ¿La distribución molecular es homogénea? Explícalo mediante una gráfica.

Esta serie de preguntas estaban dentro de un folleto que los estudiantes analizaron dentro de la clase, analizando en grupos de tres personas. Los resultados sobre las preguntas teóricas son satisfactorias ya que estaban dentro del folleto solo necesitaban del análisis y del pensamiento crítico para generar las respuestas.

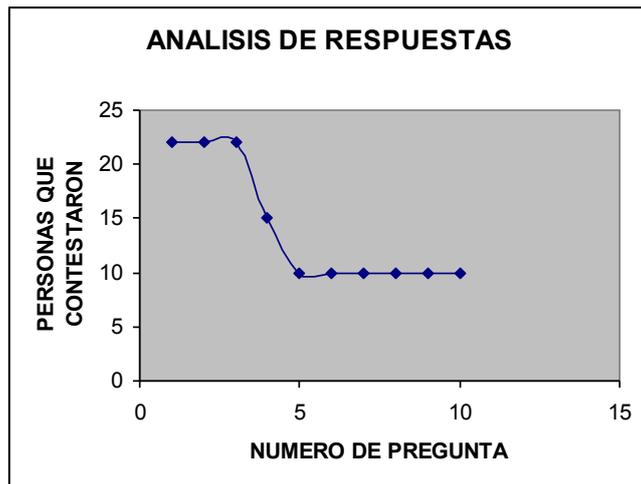
En el desarrollo de la analogía se ve la dificultad de poder generar analogías coherentes con fenómenos cotidianos, que asimilen el comportamiento en este caso del fenómeno de difusión celular, aplicándolo al transporte urbano en Bogotá

La unidad didáctica diseñada para el tema, aplica la siguiente metodología: Ayudas audiovisuales relacionadas con los conceptos de célula, partes de la célula, membranas y transporte de materiales, para este caso aplica únicamente la difusión simple membrana

CONCLUSIONES

Análisis estadístico

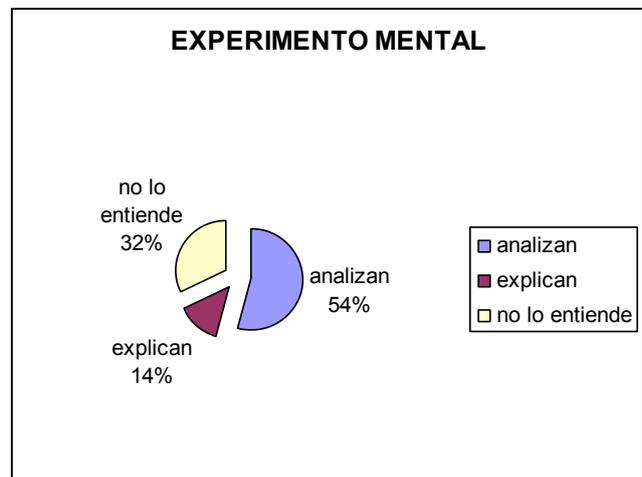
| Pregunta | Contestaron |
|----------|-------------|
| 1 | 22 |
| 2 | 22 |
| 3 | 22 |
| 4 | 15 |
| 5 | 10 |
| 6 | 10 |
| 7 | 10 |
| 8 | 10 |
| 9 | 10 |
| 10 | 10 |



Gráfica de las personas que contestaron las preguntas:
Vemos que el número de personas que responde las primeras preguntas es alto, pero a medida que las preguntas avanzan y requieren un mayor grado de concentración y de abstracción estos no pueden asimilar las variables dentro del problema y reduce dramáticamente.

EXPERIMENTO MENTAL:

| analizan | explican | no lo entiende |
|----------|----------|----------------|
| 12 | 3 | 7 |



Se refleja el poco pensamiento crítico y la poca argumentación por parte de los estudiantes ante situaciones que contrastan la vida cotidiana y la posible formulación de hipótesis.

El cambio de pensamiento es aquel que puede llevar al alumno a generar nuevas formas argumentar situaciones tipo.

REFERENCIAS

<http://www.mailxmail.com/curso/vida/pedagogiainteractiva/capitulo8.htm>

<http://www.monografias.com/trabajos10/semi/semi.shtml?relacionados#intro>