



**Universidad Nacional Autónoma de México**

---

**Facultad de Estudios Superiores Iztacala**

USO DE LA TECNOLOGÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE  
DEL TEMA ESPONJAS.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
B I O L O G A  
P R E S E N T A

Nely Picazo Villanueva.

Asesor:  
José Ángel Lara Vázquez

Los Reyes Iztacala, Edo de México, 2013





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

**Principalmente a mis Padres Antonio y Elba,  
mis hermanos Diana, Omar y Anel por su amor y apoyo incondicional.**

**A mis sobrinos  
Axel, Aranza, Yatziry y Aylin por la alegría que le han dado a la familia.**

**A mi esposo Israel y A mi hijo Uriel  
por haber cambiado mi vida los amo.**

**A mis amigos  
Adria, Penélope, Martín, Marcos, Christian, Niño, Res, Abuelo, Mac y Lalito por  
todos los momentos compartidos.**

**A mi profesor José Ángel Lara Vázquez por todas sus enseñanzas y a todos en  
general que han ayudado a mi formación profesional.**

**A todos muchas gracias por ser parte de mi vida y Algunas personas más que no  
mencione pero han dejado algo en mí.**

## INDICE

I	INTRODUCCIÓN	1
II	ATECEDENTES	11
III	JUSTIFICACIÓN	14
IV	HIPÓTESIS	14
V	OBJETIVO GENERAL	14
VI	MATERIAL Y MÉTODOS	15
VII	RESULTADOS	18
VIII	DISCUSIÓN	24
IX	CONCLUSIONES	29
X	RECOMENDACIONES	30
XI	ANEXO 1	31
XII	ANEXO 2	34
XIII	ANEXO 3	36
XIV	BIBLIOGRAFÍA	37

## RESUMEN

La tendencia en la educación actual emplea materiales multimedia, sobre todo en temas que incluyan procesos difíciles de explicar, como lo es por ejemplo el estudio de los procesos morfofisiológicos presentes en el grupo de las esponjas. Por ello, el objetivo fue usar la tecnología como herramienta para el aprendizaje en el área de esponjas impartida en la materia de diversidad animal I. Diseñándose la Sección de Esponjas dentro del Laboratorio Virtual de Diversidad Animal I. Este material incluye los aspectos morfológicos, fisiológicos, ecológicos y de clasificación de este grupo de organismos consistiendo en la toma de fotografías, videos y elaboración de esquemas; no solamente tomados en campo sino que además se mantuvieron en cautiverio algunas esponjas, para elaborar el material antes mencionado. Se realizó una prueba diagnóstica de la eficacia de este material sobre el aprendizaje del tema con los alumnos que cursaron el módulo de Diversidad Animal I. Se pudo comprobar que la aplicación de un software educativo ayuda en el aprendizaje de los alumnos que utilizaron dicho material como apoyo y complemento a sus conocimientos de esponjas, pudiéndose afirmar que la utilización de la tecnología como apoyo en el aula mejora los resultados del aprendizaje, sobre todo si incluye los tres canales perceptuales.

Palabras Clave: Porífera, Laboratorio Virtual, Aprendizaje en línea.

## ABSTRACT

The tendency in the current education uses multimedia material, mainly in topics that they include processes difficult to explain, as it is for example it the study of the processes present morphophysiologicals in the group of the sponges. For it, the objective was to use the technology like tool for the learning in the area of sponges imparted in the matter of animal diversity I. being Designed the Section of Sponges inside the Virtual Laboratory of Animal Diversity I. This material includes the aspects physiologic, morphologic, ecological and of classification of this group of organisms consisting on the taking of pictures, videos and elaboration of outlines; not solely taken in field if not that they also stayed in captivity some sponges, to elaborate the material before mentioned. Carried out a test of the effectiveness of this material on the learning of the topic with the students that studied the module of Animal Diversity I. it could be proven that the application of a software educational help in the learning of the students that they used this material as support and complement to their knowledge of sponges, being able to affirm that the use of the technology like support in the classroom improve the results of the learning, mainly if it includes the three channels of perception.

Words Key: Porifera, Virtual Laboratory, on-line Learning.

## I INTRODUCCIÓN

El problema de algunos métodos de enseñanza, es sin duda, de carácter instrumental pero no por ello secundario, ya que también depende del alumno, lo instrumental es, en cuanto tal ineludible. Hay que tener en cuenta que prescindiendo ahora del contenido de la enseñanza, un método siempre existe. Se trata de que sea el mejor posible, porque sólo así los contenidos sean cuales sean, serán transmitidos en un nivel de eficacia. Para acometer la renovación didáctica de la enseñanza, en la actualidad se hace uso de la red internet, ya que aumenta la capacidad de comunicarse y de tener acceso a una cantidad considerablemente mayor de informaciones, imágenes y personas, es por esto que la enseñanza virtual es importante en el aprendizaje debido a que participan diversas tecnologías y métodos, elevando el aprendizaje a niveles inalcanzables con respecto a los métodos tradicionales, sobre todo en lo que respecta a flexibilidad, disponibilidad y exposición de temas complicados de explicar. La cultura del exploratorium se apropió de las posibilidades ofrecidas por las nuevas redes electrónicas y sobre todo de la red Internet. La aparición de estas redes tuvo dos consecuencias: la primera fue aumentar la capacidad de comunicarse y de tener acceso a una cantidad considerablemente mayor de información, imágenes y personas; la segunda fue la multiplicación de los productos electrónicos, de la imágenes sintéticas o no, que son la materia prima de todo lo que circula en estas redes, en suma de aquello en su forma editada se conoce con el nombre de multimedia, (Goéry, 1997).

Dada la evolución que ha tenido la tecnología multimedia, se ha convertido en un medio poderoso de comunicación en muchos ámbitos de nuestra sociedad. Sin embargo, el desarrollo de software educativo es mucho más que tratar de hacer una combinación artísticamente lograda de ideas docentes apoyadas con tecnología informática. En la última década esta disciplina y campo de práctica se ha convertido en uno de los dominios de trabajo interdisciplinario más retadores, en el que se ponen en práctica ideas cuyo fin último es lograr que el usuario aprenda, (Galvis-Panqueva, 1996).

La tecnología multimedia hace más atractiva la enseñanza, y una clave para aprender fácilmente es asociar aprendizaje con diversión, (Cervantes, 1999).

El principio de la multiplicidad de los métodos se presenta como el mejor punto de vista para acometer la renovación didáctica en la enseñanza. Esto ocurre por el hecho de que no puede haber un único método válido, es decir, que los métodos son múltiples y deben aplicarse en función de los objetivos que se intenten conseguir.

Las técnicas y procedimientos que se emplean en la enseñanza de un individuo es determinante de lo que aprende o no aprende. Tradicionalmente, al profesor universitario, y en menor medida, al profesor de enseñanza media, se le ha criticado su excesivo verbalismo, su dogmatismo y el predominio del método expositivo, no siempre verdadera lección magistral. Este excesivo verbalismo ha provocado en el estudiante universitario, dos tipos de comportamientos no deseados pero muy extendidos, la pasividad y culto excesivo a la memoria. Los métodos de enseñanza precisan una multiplicidad de sistemas que se adapte al entorno y a los alumnos concretos a los que se dirige. <http://www.aulafacil.com/Didactica/clase4-1.htm>

Debido a que la enseñanza tradicional está limitada por:

- El número de alumnos asistentes a las aulas.
- La duración del curso.
- Las condiciones de espacio y equipamientos.
- Las diferencias de costo existentes entre la aplicación de unos métodos u otros.
- Número de horas lectivas.
- Falta de flexibilidad y disponibilidad: los alumnos no pueden acceder a su formación en cualquier momento ni desde cualquier lugar.

Es necesario, por tanto, un nuevo método de enseñanza

## **LA ENSEÑANZA VIRTUAL**

Con el transcurso de los años las formas alternativas de enseñanza, como la enseñanza a distancia, han evolucionado de los cursos por correspondencia a los cursos por videoconferencia o satélite. Sin embargo, nunca han llegado a los niveles de refinamiento de la enseñanza impartida en las aulas. Las posibilidades de conexión a Internet y una nueva generación de programas informáticos hacen posible un nuevo modelo de enseñanza en línea de mucha mayor calidad y flexibilidad que podría recibir el nombre, más apropiado, de enseñanza virtual.

La enseñanza virtual alcanza su apogeo si se desarrolla la tecnología hasta el punto de que pueda integrar los tres métodos de enseñanza: asíncrona, síncrona y autoformación.

La enseñanza virtual se está configurando como una herramienta de gran utilidad porque presenta productos formativos:

- **Interactivos**, en los que el usuario puede adoptar un papel activo en relación al ritmo y nivel de trabajo.
- **Multimedia**, ya que incorpora textos, imágenes fijas, animaciones, vídeos, sonido.
- **Abiertos**, ya que permite una actualización de los contenidos y las actividades de forma permanente, algo que los libros de texto no poseen.
- **Sincrónicos y Asíncrónicos**, ya que permite que los alumnos puedan participar en tareas o actividades en el mismo momento independientemente del lugar en que se encuentren (sincrónico), o bien la realización de trabajo y estudio individual en el tiempo particular de cada alumno (asincrónico).
- **Accesibles**, lo que significa que no existen limitaciones geográficas, ya que utiliza todas las potencialidades de la Red Internet, de manera que los mercados de la formación son abiertos.
- **Con recursos on-line**, que los alumnos pueden recuperar en sus propios ordenadores personales.
- **Distribuidos**, de manera que los recursos para la formación no tienen por qué concentrarse en un único espacio o institución. Las potencialidades de la red permiten que los alumnos puedan utilizar recursos y materiales didácticos esparcidos por el mundo en diferentes servidores de Internet. También permite poder recurrir a formadores que no necesariamente tienen que estar en el mismo espacio geográfico donde se imparte el curso.

## **VENTAJAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL**

### **PARA EL ALUMNO**

- Se siente personalizado en el trato con el profesor y sus compañeros
- Puede adaptar el estudio a su horario personal



- Puede realizar sus participaciones de forma meditada gracias a la posibilidad de trabajar on-line
- Podrá seguir el ritmo de trabajo marcado por el profesor y por sus compañeros de curso
- El alumno tiene un papel activo, que no se limita a recibir información sino que forma parte de su propia formación
- Todos los alumnos tienen acceso a la enseñanza, no viéndose perjudicados aquellos que no pueden acudir periódicamente a clase por motivos como el trabajo, la distancia, etc...
- Existe feed-back de información, de manera que el profesor conoce si el alumno responde al método y alcanza los objetivos fijados inicialmente
- Se beneficia de las ventajas de los distintos métodos de enseñanza y medios didácticos tradicionales, evitando los inconvenientes de los mismos.

## **PARA LA UNIVERSIDAD**

- Permite a la universidad ampliar su oferta de formación a aquellas personas o trabajadores que no pueden acceder a sus cursos presenciales.
- Permite superar la calidad de los cursos presenciales.
- Aumenta la efectividad de los presupuestos destinados a la educación: en muchos países los presupuestos de educación están congelados aunque la demanda aumenta. Mientras que el financiamiento disminuye, los gobiernos piden niveles más altos y mayor relevancia del factor “profesionalizador” de los cursos.
- Responsabilidad del sistema educativo: los gobiernos no sólo esperan que las instituciones educativas mejoren su relación coste-eficacia, sino que también esperan que éstas justifiquen el uso que hacen del dinero público.

“La tecnología de la enseñanza no se limita a ningún medio o instrumento particular. En este sentido, la tecnología de la enseñanza es más que la suma de sus partes. Constituye una manera sistemática de diseñar, realizar y evaluar el proceso total de aprendizaje y enseñanza en términos de sus objetivos específicos, basados en investigaciones sobre el aprendizaje y la comunicación del hombre, al combinar recursos humanos para que la enseñanza sea más efectiva...”

<http://es.scribd.com/doc/118321495/Metodos-de-Ensenanza-Nuevas-Tecnologias>

## **LAS DESVENTAJAS DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL PUEDEN SER:**

- El acceso desigual en la población.
- Limitaciones técnicas: desconexiones, imprecisiones.
- Fallas técnicas que pueden interrumpir las clases.
- La comunicación de red y la vía excedente de los alumnos puede desviar la atención de los alumnos.
- Alto costo del material de los equipos y de la producción del material.
- Falta de estandarización de las computadoras y multimedia.
- Falta de programas en cantidad y calidad en lengua castellana, aunque existan muchos en lengua inglesa.
- Puede ser lenta y por lo tanto desmotivadora.
- Los materiales pueden no estar bien diseñados y confeccionados.
- Puede ser que el educando se aisle y no planifique correctamente sus actividades y horarios.
- Se utilizan canales unidireccionales de comunicación con el alumno.
- No se ofrece el mismo contacto persona a persona así como las clases presenciales.
- Se requiere un esfuerzo de mayor responsabilidad y disciplina por parte del estudiante.
- No todo se puede aprender del Internet.
- Escasez de docencia, a nivel mundial, sólo un tercio de profesores que dictan clases virtuales han sido entrenado para enseñar por Internet.
- Muchas universidades ofrecen programas que no están acreditados por entidades autorizadas, ni utilizan correctamente los parámetros de la educación virtual.

<http://www.monografias.com/trabajos13/educvirt/educvirt.shtml>

La SEP sigue manteniendo un sindicato que actúa como camisa de fuerza para cualquier transformación educativa. Tampoco se han diseñado modelos para atender a jóvenes con aptitudes sobresalientes ni 80 mil planteles escolares están equipados con conexión a Internet. Las razones son múltiples: hay profesores que no saben manejar la tecnología, los equipos no funcionan o no hay luz eléctrica en los centros educativos. A la equidad y la calidad que por ley habrán de fomentarse, el Estado emprende acciones contrarias, los pobres tienen escuelas pobres y profesores pobres, jóvenes con escasa o nula formación docente, la educación para adultos e indígenas

ocupa una posición marginal, sin recibir la importancia que merece, (Monroy y Cols, 2009).

El uso de la tecnología en la educación lejos de desvincular al personal humano del proceso de enseñanza- aprendizaje lo involucra de forma mas activa y creadora, y por ninguna razón los medios tecnológicos se deben convertir en un pretexto para desvirtuar los principios básicos de la educación. <http://hmginformatica-aventuradejuguete.blogspot.mx/2011/09/uso-de-la-tecnologia-en-el-aprendizaje.html>

Se denominan tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al conjunto convergente de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, acceso y presentación de datos, información y contenidos (en forma alfanumérica, imágenes, videos, sonidos, aromas, otros.). Un rol fundamental tiene en este conjunto de operaciones la informática y las telecomunicaciones, todas estas infraestructuras y redes de comunicación convergen en una sola red: Internet.

<http://www.tlalpan.uvmnet.edu/oiid/download/2009FundamentacionAdmonLX.pdf>

En general y desde finales del siglo pasado, la incorporación de las TIC en la docencia superior ha sido un proceso cuasi-estático. Universidades y centros de educación superior han devenido naturalmente incorporando las tecnologías de información y comunicación, sin prever en rigor y fundamentalmente sus efectos en término de beneficios económicos y de un mejoramiento de la calidad del proceso enseñanza aprendizaje. Se entiende como proceso docente todas aquellas formas de aprender y organizar el aprendizaje, esto incluye los métodos de aprendizaje, los métodos pedagógicos, los contenidos de los programas, las modalidades de las relaciones entre profesores y alumnos, la organización de los centros de enseñanza y de las clases, expresión de jerarquías, y los procesos de evaluación tanto de profesores como de estudiantes. En consecuencia, no puede seguir haciéndose lo mismo y de la misma forma si se incorporan las TIC al proceso docente. El modelo actual entiende que el aula es un espacio físico donde el proceso educativo tiene su máxima expresión, en ella se dan relaciones directas entre profesor y alumnos, como también entre los alumnos. Hay un perfecto sincronismo profesores y alumnos coinciden en el espacio y tiempo conforme previamente lo establecido la programación de cada facultad. Las TIC proyectan el aula en el espacio y tiempo, e incorporan un universo de contenidos, experiencias y personas que serían imposibles de considerar sin las TIC. Por la misma razón para beneficiarse de las externalidades que las TIC

generan, deben de ser revisados: métodos, contenidos, mallas curriculares, organización y procesos de evaluación, (Angelo Benvenuto, 2003, Las tecnologías de inf.)

Las nuevas tecnologías pueden emplearse en el sistema educativo de tres maneras distintas: como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje, (Gómez, 2004).

Las tecnologías aplicadas a la educación involucran un reto para el sistema educativo que consiste en pasar de un modelo unidireccional de formación, donde por lo general los saberes recaen en el profesor o en su sustituto el libro de texto, a modelos más abiertos y flexibles, mediados por las TIC ya que propician ambientes de aprendizaje en los que el alumno es capaz de interactuar con otros estudiantes y profesores que no necesariamente están situados en el mismo medio espacial y temporal. Las TIC se utilizan en el campo pedagógico con el objeto de racionalizar los procesos educativos, mejorar los resultados del sistema escolar y asegurar el proceso al mismo grupo convencionalmente excluido, pero además su aplicación conlleva tomar en cuenta las etapas de diseño, ejecución, evaluación e investigación asociadas tanto a los contextos convencionales (cara a cara) como a los entornos virtuales de aprendizaje, (revista electrónica alternativa tecnológica Johnny Valverde Chavarría, 2005).

Las TIC han enriquecido las modalidades educativas implementadas hasta hoy, apoyada por recursos y medios tecnológicos para la realización de actividades extraescolares y extracurriculares, que les permitan a los alumnos indagar y ejercitar lo estudiado en el salón de clases y al profesor proporcionarle una plataforma tecnológica en donde exponga su plan curricular y de trabajo, el fundamento actitudinal por parte de los alumnos, para el desarrollo del laboratorio digital interactivo, es aportado un aspecto ya natural en los actuales alumnos de bachillerato, su amplia habilidad en simuladores o juegos computarizados debido a que en la generación de la última década del siglo XX que como característica tiene, haber sustituido un gran número de juguetes tradicionales por los videojuegos, cada vez más sofisticados, este tipo de estímulo ambiental genera estudiantes con intereses y perfiles algo distintos al de los estudiantes de la década de los setenta. Por lo tanto es necesario ofrecer un modelo que al mismo tiempo que satisfaga esas características propias del adolescente, fomenten o estimulen el aprovechamiento académico y por ende el decremento de los índices de reprobación, (García 2007)

La utilización de materiales multimedia, está cada vez más extendida en la educación, su valor como instrumento educativo es indiscutible, ya que al permitir combinar diversos medios, permiten llegar de un manera efectiva y directa al estudiante para clarificarle conceptos abstractos, así como temas de difícil comprensión, además de ser una herramienta que permite una orientación formativa que le proporcionará las bases contextuales, metodológicas e instrumentales necesarias para un área del conocimiento. Es importante aclarar que las TIC son una herramienta más entre las muchas y variadas que los docentes han tenido a través de los años y que nunca podrá ser sustituida la labor del profesor por que la informática es una herramienta con la cual se puede operar el proceso educativo, pero el diseño previo, la planificación y la estrategia a utilizar estar a cargo del experto educativo y del profesional, que en ocasiones son la misma persona aunque no siempre es así, (García 2007).

Cuando uno estudia, el aprendizaje se ve afectado por múltiples factores, desde características ambientales (como la luz, la temperatura o el ruido) hasta rasgos emocionales (como la motivación y la responsabilidad). El "estilo de aprendizaje" de cada persona, es según la escuela de programación neurolingüística (PNL) la manera preferida que cada uno tiene de captar, recordar, imaginar o enseñar un contenido determinado. Para la PNL, el canal perceptual por donde nos apropiamos de los contenidos (el ojo, el oído, o el cuerpo en general) resulta fundamental en nuestras preferencias de aprendizaje. La mayoría de nosotros utilizamos estos canales en forma desigual, potenciando unos y desatendiendo otros. Esto da origen a tres estilos básicos de aprendizaje: visual, auditivo y kinestésico. Por ejemplo, si intentamos pensar en una ciudad que hayamos visitado una vez, algunos recordaremos mejor el aspecto de sus edificios (visual), otros su nombre (auditivo), otros el calor o frío que hacía cuando estuvimos ahí (kinestésico).

El concepto de estilo de aprendizaje resulta muy útil para entender la forma en que nos relacionamos con las materias del colegio y logramos comprenderlas o no. De hecho, se puede clasificar a quien estudia (o sea nosotros) según sus distintos estilos de aprendizaje:

## **APRENDIZAJE VISUAL**

- Se aprende preferentemente a través del contacto visual con el material educativo.
- Se piensa en imágenes; quien aprende así es capaz de traer a la mente mucha información a la vez, por ello tienen más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez.
- La costumbre de visualizar ayuda a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos, por lo cual desarrollan una mayor capacidad de abstracción.
- Las representaciones visuales del material, como gráficos, cuadros, láminas, carteles y diagramas mejoran este tipo de aprendizaje.
- Videos, películas o programas de computación también mejoran este aprendizaje.
- Se recuerda mejor lo leído que lo que escuchado.
- La manera más eficiente de almacenar información es visual (en una clase con retroproyector, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o tomarán notas para tener después algo que leer).
- Se calcula que entre un 40% y un 50% de la población en general privilegia el estilo de aprendizaje visual.

## **APRENDIZAJE VISUAL AUDITIVO**

- Quien tiene más desarrollado este tipo de aprendizaje, aprende preferentemente escuchando el material educativo.
- Piensa y recuerda de manera secuencial y ordenada, por lo que prefiere los contenidos orales y los asimila mejor cuando pueden explicárselos a otra persona.
- Responden con éxito al estilo de enseñanza más frecuente en el sistema escolar, ya que se adaptan con facilidad al formato de la clase expositiva.
- Tienen una gran capacidad para aprender idiomas y/o música.
- Las grabaciones, las discusiones en público y las lecturas en voz alta, mejoran su aprendizaje.
- Recuerdan mejor lo que escuchan que lo que leen.
- Su manera de almacenar información es transfiriendo lo auditivo a un medio visual (el almacenamiento auditivo suele ser menos eficiente).
- Se calcula que entre un 10% y un 20% de la población en general privilegia el estilo de aprendizaje auditivo.

## APRENDIZAJE KINESTÉSICO

- Los alumnos y alumnas kinestésicos/as aprenden preferentemente al interactuar físicamente con el material educativo.
- Para aprender necesitan asociar los contenidos con movimientos o sensaciones corporales. De este modo, en una clase expositiva, se balancearán en su silla, intentarán levantarse, la pasarán haciendo garabatos o dibujitos, etc.
- Sus aprendizajes son más lentos, y se desempeñan mejor en tareas de tiempo limitado y con descansos frecuentes.
- Las actividades físicas, el dibujo y la pintura, los experimentos de laboratorio, los juegos de rol, mejoran su aprendizaje.
- Pueden recordar mejor lo que hacen en lugar de lo que ven o escuchan.
- Poseen la manera menos eficiente para almacenar información académica y la mejor para almacenar información que tenga que ver con lo deportivo y artístico.
- Se calcula que entre un 30% y un 50% de la población en general privilegia el estilo de aprendizaje kinestésico. Este porcentaje se incrementa en la población masculina.

Como puede verse, los distintos estilos de aprendizaje no son mejores o peores, pero si más o menos eficaces para aprender distintos contenidos. Estudiantes visuales o auditivos se desempeñan usualmente con éxito en el sistema escolar, mientras que estudiantes kinestésicos suelen tener dificultades académicas, al ser este el estilo de aprendizaje menos considerado en la mayoría de las salas de clase. En todo caso, cada estilo de aprendizaje señala la preferencia por un determinado canal perceptual, no su exclusividad. El uso de distintos canales perceptuales puede ser reforzado con la práctica. En este sentido, el ideal del aprendizaje es el uso eficiente de los tres canales y la capacidad de adaptar el estilo propio predominante al material educativo y a la manera en que éste se presenta.

<http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=78032>

## II ANTECEDENTES

Según Hess en 1997, inicio en el terreno educativo la incorporación de las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), primero en los países industrializados y después en aquéllos con grado menor de desarrollo, (Rev de inves Mex José Luis Ramírez Romero, 2006).

Los TICs también llamados software educativo, son programas para computadora que se desarrollan con la finalidad específica de ser usados como recurso didáctico en procesos de enseñanza y aprendizaje, (Cataldi, 2005).

En el caso de México, hacia el año 2000 se emprendió una acción intersectorial de gran envergadura, conocida como “e-México” para emplear las TIC en una diversidad de frentes y con múltiples propósitos: educación, salud, empleo, comercio y gobierno electrónico, (Uso sig de la tec. Rev de inves Mex. Bertha Salinas 2006).

En Abril 2007, siete instituciones públicas crearon en la UNAM, el Consorcio del Espacio Común de Educación Superior a Distancia (Ecoesad). Donde se promoverá el trabajo multidisciplinario sobre temas relacionados con el avance de la educación a distancia, y se favorecerá la comprensión intercultural y el uso pedagógico de las tecnologías de la información y comunicación, (Gaceta 19 04 07).

La Facultad de Estudios Superiores Acatlán es reconocida por su calidad académica y por su contribución al desarrollo educativo, científico, cultural y social ya que a partir del 2001 se instrumentó el programa de fortalecimiento de los estudios de licenciatura con una fisonomía propia, modificando los planes de estudio e impulsando la formación integral de los estudiantes y la educación a distancia, (Gaceta 26 02 09).

En agosto de 2006, con asistencia de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, el CELE creó la Coordinación de Educación a Distancia para el desarrollo de cursos en línea, (Gaceta 27 04 09).

La Universidad y el Gobierno del Distrito Federal suscribieron dos convenios de colaboración, para que el Programa del Bachillerato a distancia de esta institución, B@UNAM, sea ofrecido como una opción de acceso a la enseñanza media superior para los jóvenes de la ciudad de México, este programa promoverá la reflexión y autonomía del aprendizaje; ya que permitirá realizar evaluaciones y autoevaluaciones



permanentes y sistemáticas; ofrecerá atención personalizada mediante un asesor capacitado en la telemática, y utilizará las estrategias y materiales elaborados ex profeso, (Gaceta 19 02 07).

El Diplomado Actualización en Lingüística Aplicada a Distancia para Profesores de Lenguas que ofrece en línea el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras obtuvo el primer lugar en el concurso Clamu2008, alcanzó esta posición al ser considerado la mejor aplicación multimedia de la categoría Educación en el certamen referido y realizado como parte del Congreso Latinoamericano de Multimedios Universitarios (Clamu). Sus miembros son generalmente académicos y estudiantes de diferentes dependencias y universidades nacionales, (Gaceta 12 01 09).

En la Facultad de Estudios Superiores Iztacala se tienen registros que desde el año 2004 se empezaron a interesar por la utilización de productos multimedia, son ya bastantes los programas que se tienen, de las diferentes carreras que imparte la Universidad sin embargo no se han subido a la red muchas de éstas, pero en el 2005 se empezó a trabajar con algunos de estos programas como se menciona a continuación:

Año 2005

Biología: "Algas pardas" Gloria Garduño Solórzano, Hyrais Castro Alcázar, Melissa Rito Domingo.

Año 2006

Biología: "Programa multimedia Plantae" Tejero Diez y José Daniel. "Diatomeas" María Guadalupe Oliva Martínez, Gloria Garduño Solórzano, Gloria Vilaclara Fatjó, Martha M. Ortega González, María de los Ángeles García Gómez y Arcelia Pliego Avedaño. "Ecología de Poblaciones" Rafael Chávez López y Arturo Rocha Ramírez.

Año 2007

Biología: “Invertebrados no artrópodos” Deyanira Etaín Varona Graniel, Marcela Patricia Ibarra González, Raymundo Montoya Ayala, Jorge Ricardo Padilla Ramírez y Sergio Gerardo Stanford Camargo. “Algas pardodoradas” Gloria Garduño Solórzano, Hyrais Castro Alcázar, Melissa Rito Domingo. “Euglenas” Gloria Garduño Solórzano, María Guadalupe Oliva Martínez, Visitación Conforti, María de los Ángeles García Gómez y Arcelia Pliego Avedaño y Martha M. Ortega González.

Año 2008

Biología: “CD Caráceas” Martha M. Ortega González, Gloria Garduño Solórzano, Mariana Guadalupe Cartejena Alcántara, María Guadalupe Oliva Martínez, María de los Ángeles García Gómez y Arcelia Pliego Avedaño. “Biología molecular” Ma. Del Socorro Sánchez Correa, Hugo V. Perales Vela e Ignacio Peñalosa Castro. “Flujo de la información genética I” América Catañeda, Beatriz Rodarte, Claudia Segal, Guadalupe Ordaz, Heres y Pulido, Irma Duenas, Laura Castañeda y Rosario Rod.

Año 2010

Biología: “CD Dinoflagelados” Sergio Licea Durán, María Guadalupe Oliva Martínez, Gloria Garduño Solórzano, Gloria Vilaclara Fatjó, Martha M. Ortega González, María de los Ángeles García Gómez y Arcelia Pliego Avedaño.

“Flujo de la información genética II y III” América Catañeda, Beatriz Rodarte, Claudia Segal, Guadalupe Ordaz, Heres y Pulido, Irma Duenas, Laura Castañeda y Rosario Rod.

Año 2011

Biología: “Congreso nacional de genética 2011” América Catañeda, Beatriz Rodarte, Claudia Segal, Guadalupe Ordaz, Heres y Pulido, Irma Duenas, Laura Castañeda y Rosario Rod., “Algas pardas Phaeophyceae” Gloria Garduño Solórzano, Hyrais Castro Alcázar, Melissa Rito Domingo. (Comunicación personal).

### **III JUSTIFICACION**

La materia de diversidad animal I para la mayoría de los estudiantes es difícil porque se enfrenta a cosas que es muy probable que no haya visto en la vida cotidiana o incluso en documentales, además la cantidad de información que se maneja durante el semestre es muy amplia ya que en el curso se enseña desde protozoarios hasta equinodermos, y dada la cantidad de información y terminología nueva se tiene un alto índice de reprobación, por otro lado el material con el que se cuenta son libros que describen la morfología de las esponjas o algún proceso fisiológico que no siempre es comprendido por los estudiantes, aunque se apoyen con la utilización de un simple dibujo que no siempre es fácil de entender, debido a que carecen algunas veces de dimensión o de colores para diferenciar una capa de células de otra, por mencionar algún ejemplo, aunado a esto está el hecho de que se trabaja con un vocabulario totalmente nuevo para casi el 100 % de los alumnos, debido a que en módulos previos no se ofrece ninguna información de esponjas.

Otra de las razones fundamentales que motivaron la elaboración de este trabajo es el hecho de que en la actualidad los alumnos están más familiarizados con tecnología que en años anteriores ocasionando así una renovación a los métodos de enseñanza tradicional.

### **IV HIPOTESIS**

Con base en las investigaciones antes expuestas, si el estudiante emplea el software educativo, éste cumplirá su función como asesor y promoverá el aprendizaje de los alumnos en el tema esponjas y se esperaría un incremento en la calificación obtenida.

### **V OBJETIVO GENERAL**

Usar la tecnología multimedia, mediante un software educativo, como herramienta para el aprendizaje en el área de esponjas impartida en la materia de diversidad animal I.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Conocer el principal canal perceptual que utilizan los alumnos para su aprendizaje y de esta forma saber si el software educativo de esponjas tendrá un impacto en sus calificaciones.
- Evaluar el software educativo mediante un examen de conocimientos generales de esponjas, para evaluar el aprendizaje en los alumnos del grupo experimental.
- Evaluar el software educativo mediante un cuestionario de opinión.
- Ampliar las opciones de acceso a la información del *Phylum Porifera* para reforzar los procesos formativos.
- Promover la actualización de los profesores y estudiantes con base en las nuevas opciones académicas de la reforma a la educación normal.

## **VI MATERIAL Y MÉTODOS:**

Para la elaboración de la página que incluye el material didáctico se elaboró un mapa para poder establecer los nodos de la página en transversal. Una vez establecido lo anterior se utilizaron los programas Adobe Photoshop CS2 y Paint Shop Pro para el tratamiento de las imágenes, además se empleó el programa Gif Animator, Corel move y Flash 8 para la elaboración de gifs animados que se realizaron con fotografías tomadas de esponjas vivas que se encuentran en los acuarios del laboratorio de zoología de la FES-Iztacala y con esquemas, para las imágenes en tercera dimensión se utilizaron los programas Strata y Studio max 3D. Todo el material multimedia elaborado se introdujo al programa Antenna Web Studio ver. 2.6 con el cual se construyó toda la página web.

Una vez elaborada la sección esponjas se anclará al Laboratorio Virtual de Diversidad Animal I (fig. 1).



Fig.1: Esquema que muestra la portada principal del Laboratorio Virtual de Diversidad Animal I.

Para la elaboración del contenido de la información referida al tema en cuestión se empleó diferente literatura sobre invertebrados en especial del filo Porifera, entre estas Brusca y Brusca (2003), Ruppert y Barnes (2002), y Shermann y Shermann (1992), mismos que son utilizados en la materia de diversidad animal I.

Las esponjas de las que se tomaron fotografías, se han mantenido en cautiverio en acuarios marinos con parámetros físicos y químicos adecuados (fig.2).



Fig.2. Daemospongiae mantenida en cautiverio.

Una vez terminada la página se escogieron dos grupos de la carrera de Biología que cursaban por primera vez la materia de Diversidad Animal I en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, sin embargo las personas que estaban tomando nuevamente la materia se les tomo en cuenta para la aplicación del los cuestionarios, pero no para los resultados finales, ya que podrían modificar los resultados esperados por tener un conocimiento previo.

Cabe señalar que la asignación del grupo control y experimental fue al azar, siendo así el grupo 2451 integrado por 31 alumnos elegidos para hacer la prueba

piloto de la sección de esponjas del laboratorio virtual de diversidad animal I y el grupo control integrado por 28 alumnos fue el 2403, en ambos grupos las clases se impartieron de la misma forma y por el mismo profesor, para un mayor control de la información proporcionada.

A ambos grupos se les aplicó un cuestionario que se tomó de "No enemies within" de Downa Markova y traducido por Christine Deutsch. CEMEHC, México, D.F. 2003 el cual consta de 15 preguntas que ayuda a identificar el principal canal perceptual que utiliza cada estudiante, para su aprendizaje, (Ver anexo 1).

Se realizó un examen que constaba de diez reactivos relacionados al tema de esponjas con la información basada en los libros Brusca y Brusca (2003), Ruppert y Barnes (2002), y Shermann y Shermann (1992), incluyendo imágenes presentadas en el software educativo, la aplicación de este examen fue a ambos grupos antes y después de brindarles la información relacionada a esponjas, para evaluar el aprendizaje de cada individuo y con esto hacer una comparación de los resultados obtenidos grupalmente con el método tradicional de enseñanza y con la utilización del Laboratorio Virtual como apoyo al grupo experimental, (Ver anexo 2).

La pertinencia de los exámenes se analizó mediante la técnica estadística de alfa de Cronbach, es un coeficiente que sirve para cuantificar el nivel de fiabilidad de un instrumento de evaluación, y cuanto más se aproxime a su valor máximo que es 1, mayor es la fiabilidad del instrumento, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0.7 u 0.8 son suficientes para garantizar su fiabilidad.

Finalmente se aplicó un cuestionario impreso al grupo 2451, para obtener una opinión general del contenido del software educativo que consta de 4 secciones. La sección 1 (opinión general), Sección 2 (atención), Sección 3 (aprendizaje), Sección 4 (interactividades). (Ver anexo 3). Los resultados de esto servirán para realizar mejoras posteriores del contenido del software.

## VII RESULTADOS:

Dentro del Laboratorio Virtual de Diversidad Animal I (fig. 1.) se incluyen diversos grupos de invertebrados no artrópodos, como Plelmintos, Cnidarios, Pseudocelomados y ahora Esponjas.

La página principal introduce al usuario a los aspectos más importantes de este grupo de organismos, tales como: Morfología, Fisiología, Clasificación y Ecología (fig. 3.).



Fig.3. Portada principal de la sección Esponjas.

La forma de empleo de la página es muy intuitiva e interactiva, debido a que pasando el cursor por los esquemas en distintas partes del cuerpo de la esponja se despliega el nombre de la estructura, células que las componen y funciones que pueden realizar cada una de ellas; cabe mencionar que esto va cambiando, ya que depende del tema que se esté revisando, en algunas secciones pueden aparecer videos reales, esquemas o simplemente fotografías, sin embargo tiene un icono de ayuda para las personas que deseen algún tipo de instrucción.

Una vez dentro de cualquiera de estas secciones se va explicando por medio de textos cortos, imágenes o videos en los que se muestran algunos procesos que realizan las esponjas así como su constitución. Un ejemplo sería la parte de morfología (fig. 4 y 5).



Fig.4. Portada de la morfología externa.



Fig.5. Portada de la morfología interna.

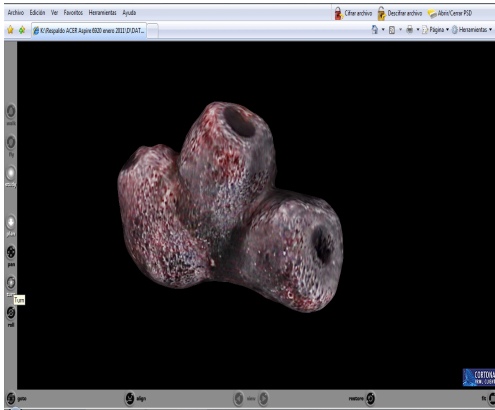


Fig.6. Modelo tridimensional de una Esclerospongia

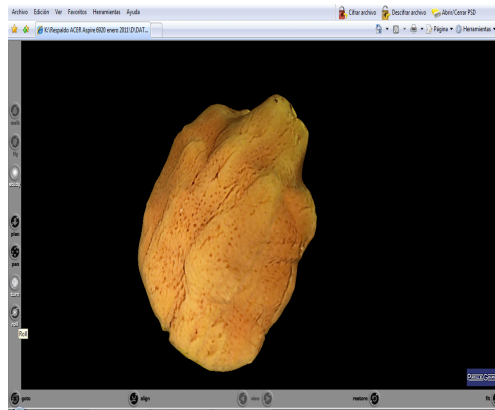


Fig.7. Modelo tridimensional de una Demospongia

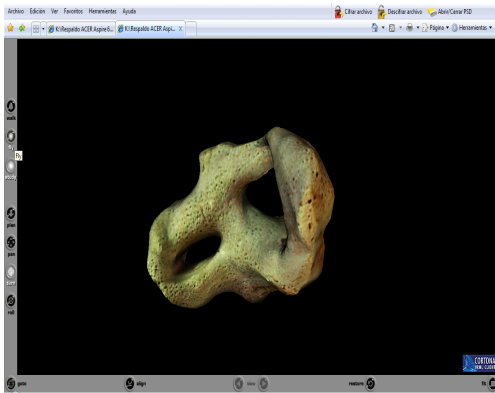


Fig.8. Modelo tridimensional de una Calcárea

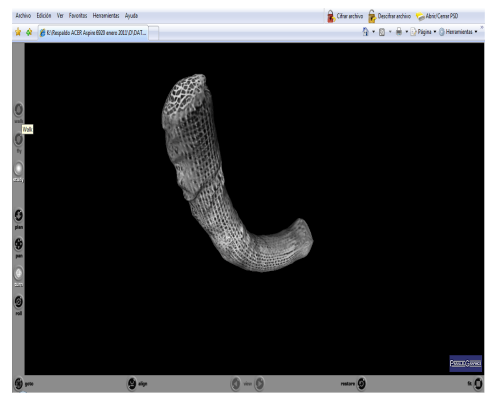


Fig.9. Modelo tridimensional de una Hexactinélida

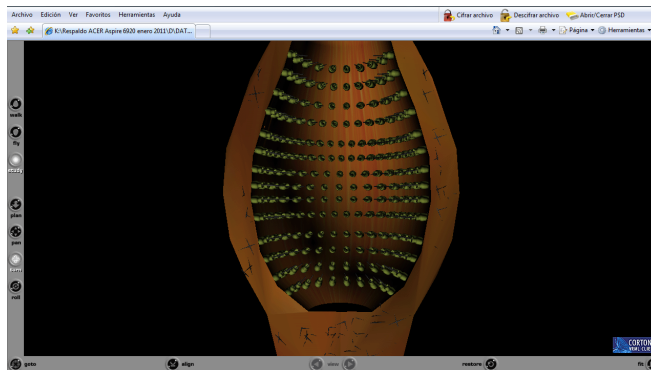
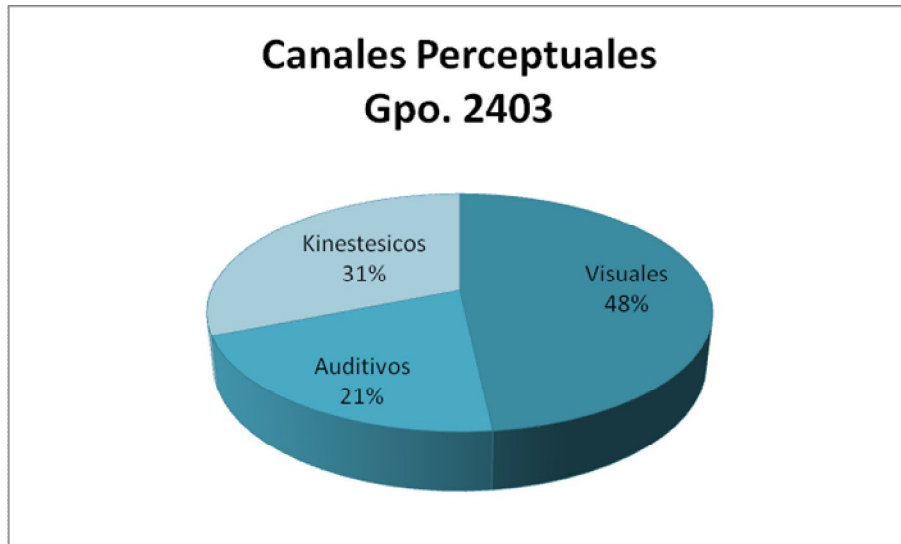


Fig.10. Modelo de esponja tipo ascoide

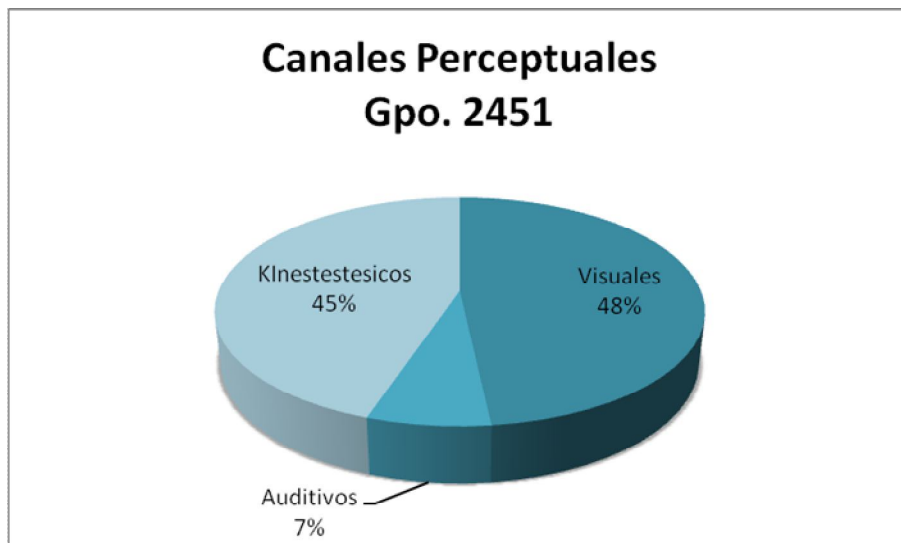


Con respecto a la prueba aplicada para conocer los canales perceptuales de los 28 alumnos del grupo control, se obtuvo que un 48% de la población son visuales, un 31% son kinestésicos y el 21% son auditivos, (Gráfica 1).



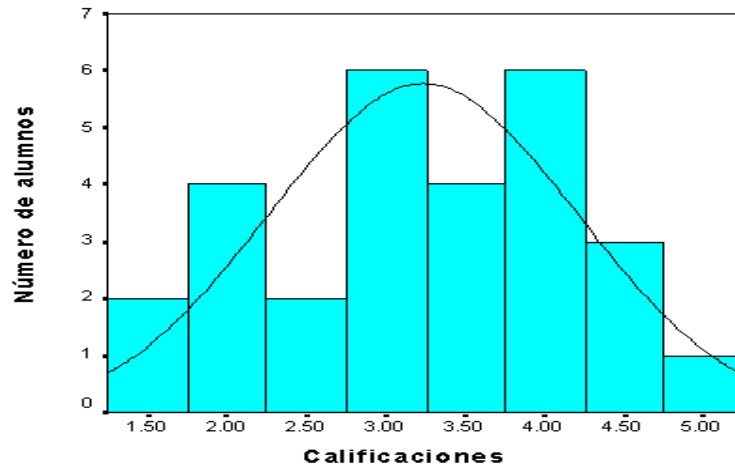
Gráfica 1. Muestra el porcentaje de los canales perceptuales preferentes del grupo control.

En el grupo experimental se obtuvo un 48% de la población son visuales, un 45% kinestésicos y el 7% son auditivos, (Gráfica 2).



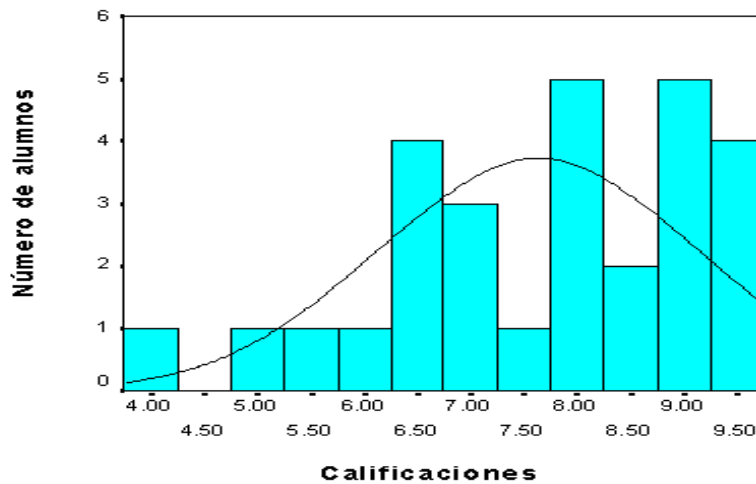
Gráfica 2. Muestra el porcentaje de los canales perceptuales preferentes del grupo experimental

La gráfica 3 muestra las calificaciones obtenidas por los 28 alumnos del grupo control, antes de exponerles la información sobre el tema de esponjas con el método tradicional de enseñanza, los cuales van de la calificación menor que es 1.5 a la mayor que fue 5, sin embargo la mayoría de los alumnos se encuentran en el rango de 3 a 4 puntos.



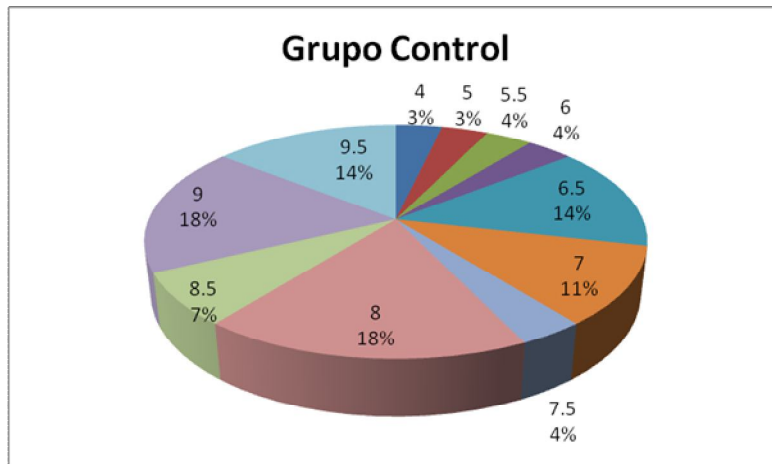
Gráfica 3. Calificaciones obtenidas del grupo control.

En esta gráfica 4 se pueden ver los resultados de las calificaciones obtenidas por los 28 alumnos del grupo control, después de exponerles la información sobre el tema de esponjas con el método tradicional de enseñanza los cuales van de la calificación menor que es 4 a la mayor que fue 9.5, sin embargo la mayoría de los alumnos se encuentran en el rango de 8 a 9.5 puntos.



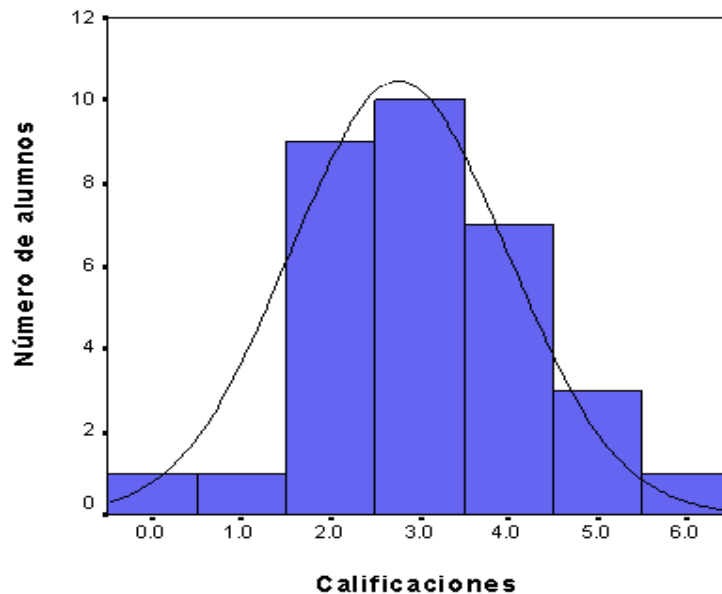
Gráfica 4. Calificaciones obtenidas del grupo control.

Se puede ver en la grafica 5 las calificaciones con el porcentaje que representa cada una de ellas del grupo control despues de exponerles el tema esponjas.



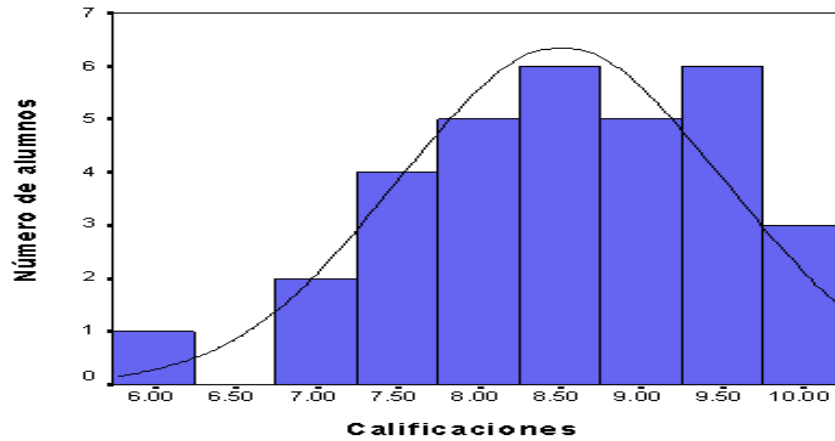
Gráfica 5. Porcentaje de alumnos por calificación en el grupo control.

Asimismo la gráfica 6 se muestra los resultados de las calificaciones obtenidas por los 31 alumnos del grupo experimental, antes de exponerles la información sobre el tema de esponjas con la utilización del software educativo los cuales van de la calificación menor que es 0 a la mayor que fue 6, sin embargo la mayoría de los alumnos se encuentran en el rango de 2 a 3 puntos.



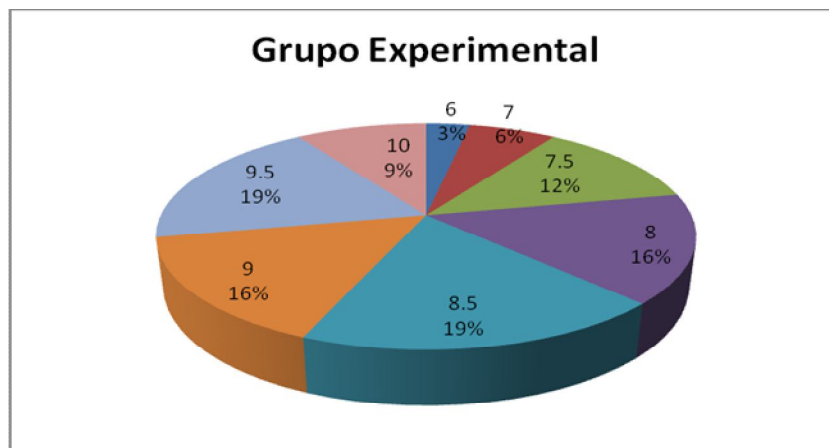
Gráfica 6. Calificaciones obtenidas del grupo experimental.

En la gráfica 7 tenemos los resultados de las calificaciones obtenidas por los 31 alumnos del grupo experimental, después de exponerles la información sobre el tema de esponjas con la utilización del software educativo los cuales van de la calificación menor que es 6 a la máxima que es 10, sin embargo la mayoría de los alumnos se encuentran en el rango de 8 a 9.5 puntos.



Gráfica 7. Calificaciones obtenidas del grupo experimental.

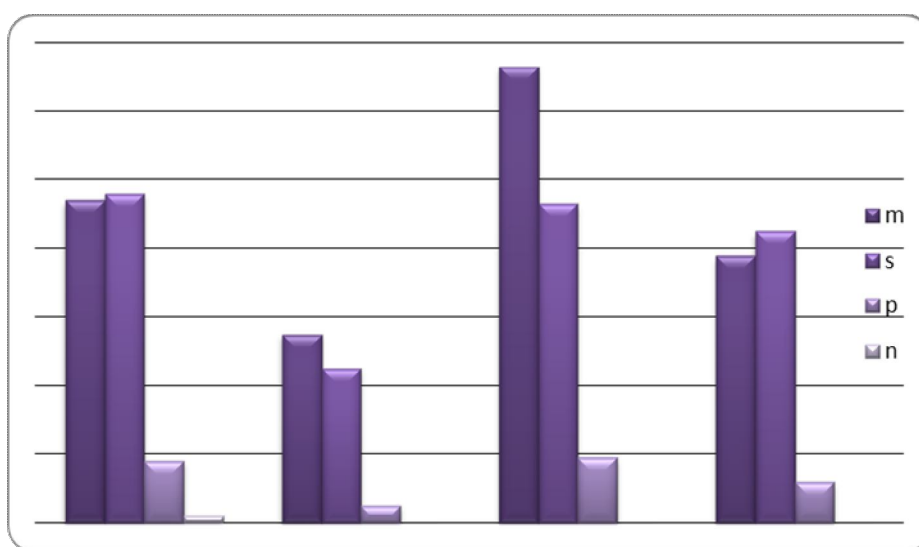
La gráfica 8 representa las calificaciones con el porcentaje que representa cada una de ellas del grupo experimental después de exponerles el tema esponjas.



Gráfica 8. Calificaciones con porcentaje del grupo experimental

Con la aplicación del estadístico de alfa de Cronbach a los exámenes aplicados a ambos grupos, para conocer si era un instrumento de evaluación confiable el examen de esponjas se obtuvo un resultado con un  $\alpha$  de 0.75.

En la siguiente gráfica se pueden apreciar los resultados obtenidos de la encuesta que se realizó al grupo experimental para saber su opinión sobre el software educativo en el tema de esponjas, misma que se dividió en cuatro secciones a evaluar, siendo así la sección 1, la opinión general, la sección 2, si mantuvo la atención del alumno, la sección 3, con respecto al aprendizaje y la sección 4, sobre las interactividades. (Gráfica 9).



Gráfica 9. Donde m = mucho; s = suficiente; p = poco; n = nada.

## VIII DISCUSIÓN:

En este estudio encontramos que el canal perceptual por el que se inclinan los alumnos es el visual con un 48% en ambos grupos, lo que concuerda con lo reportado por Nava Regazzoni en 1996, el 40% de las personas, predomina el perfil visual; en otro 40% predomina el perfil Kinestésico y sólo en el 15% predomina el auditivo. En el 5% restante dominan los tres sistemas y a estas personas se les llaman triunfadores. En el grupo experimental se tenía una población con un 45% de kinestésicos y un 7% de auditivos, con base en esto, se observó que el software elaborado tuvo un impacto positivo, ya que al poder manipular objetos virtuales en el programa, satisfacían de alguna forma la preferencia kinestésica, lo cual ayudó a incrementar sus calificaciones y por lo tanto su aprendizaje, por medio de las actividades para reafirmar el

conocimiento. En el grupo control el porcentaje de alumnos kinestésicos lo representaba un 31% y un 21% de auditivos. Hay que considerar que en ambos grupos las clases se impartieron de la misma forma y por el mismo profesor teniéndose que el grupo control también obtuvo una buena respuesta, con relación a las personas aprobadas, sin embargo, la calificación obtenida por el grupo que empleo el programa fue mayor en poco más de un punto, lo cual no fue significativo estadísticamente, pero de manera general, en la práctica es mejor obtener un 8 que un 7. La diferencia de calificación probablemente hubiera sido mayor de contener más material auditivo el software, pues de esta forma se impactaría en el 7% de los alumnos que prefieren este canal; entonces si la aplicación del software se invirtiera en los grupos, se tendría una diferencia más grande y no hubiera sido tan positivo el impacto en el aprendizaje, como lo muestran las gráficas 6 y 7, pues el grupo control presenta un mayor porcentaje de alumnos auditivos y el material elaborado tiene poco sonido, como se aprecia en las gráficas 1 y 2.

El poder educativo de la imagen es incuestionable. No solo permite transmitir un mensaje a todo aquel que no sepa leer, si no que potencia la capacidad de todos aquellos que si saben. Desde el punto de vista didáctico el apoyo visual a cualquier texto resulta imprescindible y ayuda a una mejor comprensión y asimilación de los contenidos esto implica que las imágenes tienen una fuerte carga informativa, es decir que transmiten información. Los elementos multimedia permiten combinar texto, imágenes, gráficos, video sonido y animación. Si cada uno de estos recursos posee un valor didáctico, por separado la fusión de todos ellos multiplica las posibilidades educativas de los elementos multimedia. La diversidad de formatos permite transmitir la misma información por diferentes canales y apoyar o reforzar los contenidos de aprendizaje y alcanzar un mayor número de alumnos, dado que la variedad en la presentación de la información puede responder de una manera más personalizada a las demandas de cada estudiante.

<http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2656/115.pdf?sequence=1>

Como se puede observar en las gráficas 3 y 6 se muestran las calificaciones obtenidas por los alumnos de ambos grupos antes de proporcionarles la información de esponjas, se puede observar que en ambos la mitad del grupo se encuentra con calificaciones de 2 a 4 puntos lo cual nos indica que si tenían poco conocimiento de esponjas, esta información se pudo haber dado por documentales, la inquietud individual de los alumnos de anticiparse a una clase, por intuición o por copiarle a la persona de un lado ya que la mayoría de la gente se muestra renuente a mostrar su

ignorancia o un fracaso que podría afectar a los alumnos anímicamente, aunque se les mencionó que esta prueba no afectaría en su calificación del curso.

Asimismo, de acuerdo con las distintas experiencias previas de los estudiantes, estos van a variar en cuanto a sus reacciones ante el éxito y el fracaso. Los estudiantes con una historia de logros (que generalmente se refleja por altas calificaciones) tienden a esforzarse por mejorar cuando no obtienen un buen desempeño o logran bajos puntajes ante las evaluaciones. Los estudiantes que tienen una historia de fracaso académico se convencen de que tienen pocas habilidades y que no van a mejorar aun cuando se esfuercen. Esto también va a estar mediado por los estilos de aprendizaje que promueva cada escuela o profesor entre los estudiantes para el logro de los objetivos. De esta manera, las evaluaciones y las calificaciones no solo van a aportar conocimientos sobre como aprenden y con qué efectividad, sino que también influirán en la forma en que los estudiantes se conciben a sí mismos, y ofrecerán información acerca de su desempeño, de sus potencialidades y de su futuro académico y profesional, ya que la evaluación en general se transforma, la mayor parte de las veces, en una evaluación personal, en la concepción de sí mismos como alguien exitoso o fracasado, (Monroy y Cols, 2009).

En las gráficas 4,5 y 7,8 se muestran las calificaciones obtenidas por los alumnos de ambos grupos después de proporcionarles la información de esponjas, se puede observar que en estas graficas ya se ve una diferencia entre los grupos, nuestro grupo control representado por las gráficas 4 y 5, si presenta personas que no aprobaron el examen representando un 10% de los alumnos obteniendo calificaciones de 4 a 5.5 puntos, cabe mencionar que estas personas eran kinestésicas y visuales, razón por la cual pudo haberse afectado su conocimiento ya que las clases son muy teóricas, un 33% obtuvieron calificaciones de 6 a 7.5 puntos donde predominaban las personas Kinestésicas y visuales, a ellos les pudo beneficiar la practica en la cual se muestran físicamente las esponjas y el 57% de los alumnos aprobaron con calificación satisfactoria de 8 y 9.5 puntos en donde la población estaba más homogénea porque eran kinestésicos, visuales y auditivos.

A diferencia de nuestro grupo experimental representado por las graficas 7 y 8, en las cuales se muestra que el 100% de los alumnos aprobaron y con calificaciones mayores que en el grupo control siendo así un 21% con calificaciones de 6 a 7.5 puntos, un 70% obtuvo de 8 a 9.5 puntos y el 9% restante con calificación de 10 puntos, situación que no se dio en el grupo control, estas calificaciones pudieron

deberse a que los alumnos eran visuales y kinestésicos principalmente, no obstante los estudiantes con calificaciones un poco más bajas coincide en que eran las personas que son auditivas.

Hay que considerar que actualmente los alumnos están acostumbrados a interactuar con tecnologías digitales y con las posibilidades que estas ofrecen; ya sea a través de una computadora conectada a internet, una palm, un teléfono móvil o un reproductor de mp3, entre otros aditamentos, con los que el usuario accede fácilmente a imágenes, sonidos y textos dinámicos, (Monroy y Cols, 2009).

Con el resultado del estadístico de alfa de Crombach se obtuvo un  $\alpha = .75$  el cual nos indica que si es un instrumento de evaluación bueno el examen de esponjas aplicado y por ende el software educativo, esto se debió en gran parte a que el cuestionario de esponjas se elaboró básicamente de imágenes que se presentaron en el software educativo, lo cual nos reafirma una vez más la preferencia visual de los individuos.

Si se hacen evaluaciones utilizando un mismo instrumento (cuestionario), se cumple con un principio fundamental: evaluar bajo la misma condición, o dicho de manera coloquial, medir con la misma vara, lo que valida las comparaciones. De este modo se pueden comparar los puntajes que obtienen los alumnos, (Felipe Tirado y Arlette López, 1994).

Sobre el software educativo como lo podemos observar en la gráfica 9, donde la primera sección se refería a la opinión general, si el contenido era claro, de fácil uso, la calidad de imágenes entre otras fue bastante aceptada ya que la mayoría opinó que era de suficiente a mucho, sin embargo pocas personas opinaron que no les atraía del todo los botones y el tamaño de la letra, en la segunda sección donde se les preguntaba si mantenía su atención la mayoría opinó que era bastante atractiva, sin embargo en esta gráfica se observa como si no hubiera sido bastante aceptada, el motivo por el cual no se ven valores altos es en realidad por el número de preguntas ya que fueron muy pocas con respecto a las demás secciones, la tercera sección donde se les preguntaba acerca de si consideraban que habían reafirmado su aprendizaje, por medio de los elementos teórico-prácticos, si completaba explicaciones de clase, si fomentaba la exploración, etc. La mayoría opinó de mucho a suficiente, y en la cuarta sección se preguntaba sobre las interactividades para reafirmar conocimiento y si eran claras las instrucciones, si eran dinámicas, opinaron de mucho



a suficiente, este cuestionario nos muestra la gran aceptación que tuvo el software educativo ya que muchas de las observaciones que se dieron acerca de él de manera libre fueron las siguientes:

- Proponían que se usara para todos los temas de diversidad animal, que era una buena forma de explicación, que era muy agradable, era interesante y dinámico, se veía más real, fácil comprensión del tema, entre otras.
- Sin embargo hubo alumnos que opinaban que el tamaño de la letra era pequeño, querían más actividades y sonido de fondo.

A diferencia de los sistemas tradicionales en los que el profesor determina casi todos los elementos de la acción didáctica a través de la planeación educativa, en los sistemas mediados por el uso de las TIC es necesario contar con un equipo experto que medie la interacción del estudiante con los materiales de aprendizaje, que facilite la construcción de conocimientos de manera independiente y que, a través del empleo adecuado de los recursos psicopedagógicos y tecnológicos, construya un andamiaje para que el alumno se apropie de los contenidos académicos de modo flexible, utilizándola como elemento positivo para el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje. Toda vez que la enseñanza mediada por el uso de las TIC, el aprendizaje se basa en el estudio independiente por parte del alumno; los materiales tendrán que ser específicamente elaborados para ello por una institución cuya finalidad sea apoyar al estudiante, motivarlo, guiarlo, facilitarle el aprendizaje y proporcionar la retroalimentación necesaria. El aula inspirada en una red de colecciones permite que el alumno teja su autonomía operando en varios recorridos o lecturas plurales. A través de ligas (links) se promueve que el lector se introduzca y construya sus propios recorridos de lectura, sin restringirlo en la linealidad de las paginas; cada clic es un comienzo caleidoscópico donde puede leer varios textos (ventanas mezcladas) simultáneamente, (Monroy y Cols, 2009).

Anteriormente se había utilizado el recurso del software educativo sólo por la novedad que representaba, sin tener en cuenta su potencial pedagógico; sin embargo, todas las innovaciones requieren de cierto tiempo antes de poder ofrecer un resultado educativo óptimo. En los últimos veinte años, la situación ha cambiado drásticamente, la investigación en el uso de las TICs en la educación considera más o menos las posibilidades tecnológicas para facilitar la interacción social profesor-alumno y entre los propios estudiantes, por tal razón estos programas están recibiendo cada vez más atención en contextos educativos.

## **IX CONCLUSIONES:**

- El canal perceptual que utilizan los alumnos es el visual siendo en ambos grupos del 48%.
- Se aumentó la calificación de los alumnos del grupo control en poco más de un punto en la calificación final del tema.
- Se obtuvo un alfa de 0.75, lo cual nos indica que es una herramienta confiable nuestro instrumento de evaluación.
- Los comentarios del software educativo fueron muy buenos y con bastante aceptación por la mayoría de los alumnos, las que no estuvieron 100% satisfechas eran auditivas.
- Se comprobó que el uso de las TICs mejora el aprendizaje en los alumnos que utilizaron el software educativo de esponjas.

## **X RECOMENDACIONES**

Mejorar el software educativo, aumentando el tamaño de la letra, e integrarle más actividades para reafirmar el conocimiento.

Poner un sonido de fondo para hacerla más agradable, e incluso más explicaciones de manera hablada de tal forma que a las personas que tengan preferencia auditiva, mantengan su atención y por lo tanto tenga en ellos un impacto mayor que el que se obtuvo.

Que el laboratorio virtual participe de una forma más interactiva en la formación profesional de los alumnos de biología de la FES Iztacala.

Que se suba a la red internet para que cualquier usuario interesado en el tema de esponjas pueda acceder a la información.

Es importante mencionar que algunos profesores de la FES Iztacala, siguen utilizando el software educativo de esponjas, porque saben de los beneficios que obtienen los alumnos respecto a su aprendizaje al utilizarlo para reafirmar conocimiento.

## XI Anexo 1.

### Exploración de Canales Perceptuales

Instrucciones: para cada pregunta elige la respuesta que más coincida contigo y anota una en la columna correspondiente. Al final de este test, si la respuesta tiene más de una opción, hay que palomear las dos columnas correspondientes. Por ejemplo, si la respuesta al número 1 es "a", hay que anotar "V" tanto en la columna de AKV como la columna AVK. Al final contar el número de "V" que se anotaron en cada columna. La columna que contenga el mayor número de "V" es probablemente tu canal perceptual principal.

*De lo que tú puedes observar en ti: -*

#### 1. ¿Cómo describirías la forma en que hablas?

- |   |          |
|---|----------|
| a) Las palabras salen sin esfuerzo, en un orden lógico, todo el tiempo, sin vacilar; tengo un excelente vocabulario.        | AKV, AVK |
| b) Llego a sentirme cohibido o me da pena hablar ante grupos.   | VKA, KVA |
| c) Uso muchas metáforas e imágenes ("baila como trompo, un pozo sin fondo, como león enjaulado").                           | VAK, KAV |
| d) Hablo básicamente de acciones, sentimientos y de lo que está ocurriendo.   | KAV      |
| e) Muevo las manos antes de expresar las palabras, tengo que usar las manos o moverme para encontrar las palabras correctas | VKA, KAV |
| f) Hablo en forma circular, haciendo preguntas interminables.   | VKA, KVA |

#### 2. ¿Cómo describirías la forma en la que haces contacto visual?

- |  |          |
|--|----------|
| a) Mantengo un contacto visual constante y persistente.  | VAK, VKA |
| b) Tengo "timidez visual", me incomoda sostener el contacto visual por más de unos cuantos segundos, y con frecuencia desví la mirada. | AKV, KAV |
| c) Sostengo un contacto constante, pero parpadeo si éste es sostenido.   | AVK, KVA |
| d) Los ojos se me ponen vidriosos cuando escucho demasiado tiempo.   | VKA, KVA |

- 8. ¿Bajo qué circunstancias te "desconectas" de lo que está ocurriendo a tu alrededor?**
- a) Con demasiado detalle visual, cuando te muestran algo o cuando te preguntan sobre lo que se ha visto. **AKV, KAV**
- b) Con demasiadas palabras, explicaciones verbales o con preguntas sobre lo que se ha oído. **VKA, KVA**
- c) Con demasiadas opciones de que hacer, al ser tocado o con preguntas sobre lo que se siente. **AVK, VAK**
- 9. ¿Qué perciben los otros como el comportamiento en ti que más molesta?**
- a) El no poder quedarme sentado o quieto. **AKV, KAV**
- b) Ser "presumido". **VAK**
- c) El cinismo o demasiado atrevimiento verbal. **AKV, AVK**
- d) El ser hosco o apartado. **VKA, KVA**
- e) El interrumpir, el hablar sin parar. **AKV, AVK**
- f) El quejarme, los "si...pero" **VKA**
- 10. ¿Qué es lo que recuerdas más fácilmente después de haber visto una película, un programa de televisión, o de leer?**
- a) Como se veía la gente y las escenas. **VAK, VKA**
- b) Lo que se dijo o cómo sonaba la música. **AKV, AVK**
- c) Lo que pasaba o cómo se sentían los personajes. **KVA, KAV**
- 11. ¿Qué es lo primero que haces para recordar el número telefónico de alguien?**
- a) Decírmelo o escucharlo en mi cabeza. **AKV, AVK**
- b) Ver el teléfono o los números en mi cabeza. **VAK, VKA**
- c) Sentirme a mí mismo tomando el teléfono y marcándolo. **KVA, KAV**

Formato de respuestas

	AKV	AVK	KAV	KVA	VKA	VAK
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
Total						

XII Anexo 2.



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN  
LABORATORIO VIRTUAL: SECCIÓN ESPONJAS

Nombre: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

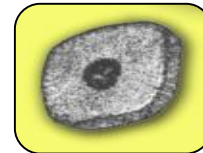
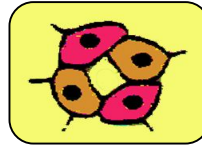
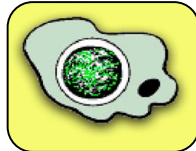
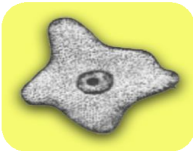
1.- Una esponja es:

- a) Un animal sésil, bentónico, filtrador y pluricelular perteneciente a los metazoos.
- b) Un organismo unicelular con verdaderos tejidos.
- c) Un organismo pluricelular y acuático con verdaderos tejidos.

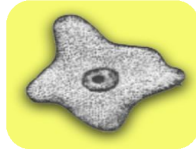
2.-Cual es el hábitat de las esponjas:

- a) Son organismos exclusivamente marinos.
- b) Son organismos exclusivamente dulceacuícolas.
- c) Son organismos dulceacuícolas y marinos.

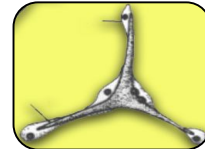
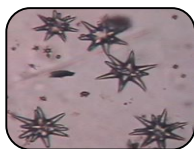
3.-De las siguientes células cual es totipotencial:



4.- Señala la célula que genera óvulos y la que genera espermatozoides en las esponjas.



5.- De las siguientes imágenes quienes integran el esqueleto de las esponjas.



6.- Explica brevemente como se forman los gametos en las esponjas:

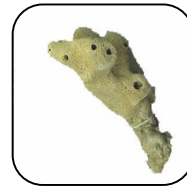
7.- De los siguientes grupos quien tiene representantes dulceacuícolas.



Desmospongias



Hexactinélidas



Calcáreas



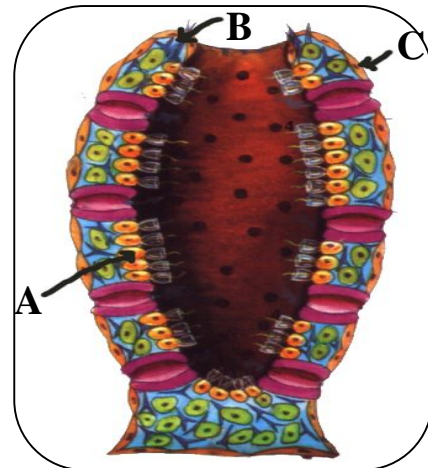
Esclerospongias

8.- Indica el nombre de los pseudotejidos

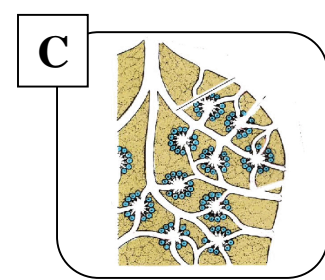
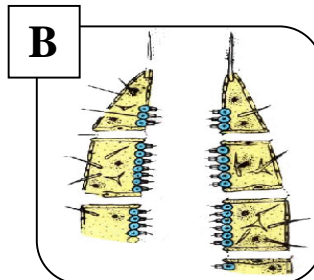
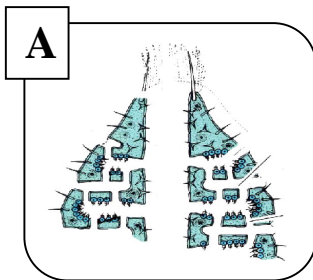
A)

B)

C)



9.- De los siguientes esquemas señala en cual de ellos se presenten poros dermales:



10. De los esquemas anteriores indica en cual la corriente de agua es:

Ostio-porocito-atrío-ósculo



### XIII Anexo 3.

#### Sección B

Con relación a la página marca la opción que consideres más adecuada:

En tu opinión:	Nada	Poco	Suficiente	Mucho
El contenido teórico es claro				
Hay calidad en las imágenes				
El laboratorio virtual es de fácil uso				
El tamaño de la letra en los textos facilita la lectura				
La distribución de la pantalla favorece la búsqueda de información				
Los colores, botones y menús son agradables				
<b>Mantuvo tu atención:</b>				
Con relación al contenido teórico				
Con relación al contenido multimedia (imágenes, videos, animaciones)				
Por el diseño de la pantalla				
<b>Para tu aprendizaje, consideras que la página:</b>				
Tiene relación directa con los objetivos y contenidos de la materia				
Completa explicaciones de clase				
Favorece la visualización de las esponjas				
Transmite información suficiente para la comprensión del tema				
En qué medida fomenta la exploración del tema				
Integra elementos teóricos				
Integra elementos prácticos				
<b>Sobre las interactividades:</b>				
Ayudaron a reforzar temas de esponjas abordados				
Sus instrucciones son claras				
La cantidad de estas, es suficiente				
Tratan temas relevantes para tu aprendizaje				
Son dinámicas				

**Gracias por tu participación!!!**

**Observaciones:**

---

---

---

---

---

---

## **XVI BIBLIOGRAFÍA:**

Sherman W. I. Sherman V. G. 1992. The Invertebrates Function and Form a Laboratory Guide. (2<sup>a</sup>. Ed.). Macmillan Publishers. New York. Pag 43-58.

Goéry Delacôte, y cols.1997. Enseñar y Aprender con Nuevos Métodos. Gedisa, Barcelona, España. 251 pp.

Cervantes, V. L. 1999. El ABC de los mapas mentales (3<sup>a</sup>. Ed.). México, Asociación de Educadores Iberoamericanos.

Ruppert, Barnes. 2002. Zoología de los Invertebrados. (6<sup>a</sup>. Ed.). Mc Graw-Hill Interamericana. México. Pag 73-93.

Brusca. C.R, Brusca G, J. (2003). Invertebrados, (2<sup>a</sup>. Ed.). Mc Graw-Hill Interamericana. España. Pag 193-225.

Angelo Benvenuto, 2003, Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en la docencia universitaria. Theoria, año/vol. 12, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile. Pp. 109-118.(Gaceta 19 04 07).

Johnny Valverde Chavarría, 2005. Software libre, alternativa tecnológica para la educación. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en la Educación", julio-diciembre, año/vol. 5 número 002. Universidad de Costa Rica San José, Costa Rica pp 1-9.

José Luis Ramírez Romero, 2006. Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación en cuatro países latinoamericanos. Revista mexicana de investigación educativa, enero-marzo, año/vol. 11 número 028. COMIE, Distrito Federal México. Pp 61-90.

Bertha Salinas Amescua 2006. Uso significativo de la tecnología en la educación de adultos en el medio rural: resultados de la aplicación piloto de un modelo. Revista mexicana de investigación educativa, enero-marzo, año/vol. 11 número 028. COMIE, Distrito Federal México. Pp 31-60.

Víctor Manuel García Izaguirre, Julio Cabero Almenara 2007 Uso del Multimedia Interactivo en el Contexto Universitario. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación, julio, número 030. Universidad de Sevilla, Sevilla España. pp 17-30.

<http://www.aulafacil.com/Didactica/clase4-1.htm> (Febrero 2013)

<http://es.scribd.com/doc/118321495/Metodos-de-Ensenanza-Nuevas-Tecnologias>  
(Febrero 2013)

<http://hmginformatica-aventuradejuguete.blogspot.mx/2011/09/uso-de-la-tecnologia-en-el-aprendizaje.html> (Febrero 2013)

<http://www.tlalpan.uvmnet.edu/oiid/download/2009FundamentacionAdmonLX.pdf>  
(Febrero 2013)

<http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=78032>  
(Febrero 2013)

Cataldi, Z. 2005. Evaluación de programas hipermedia educativos de producto final y en un contexto similar al de aplicación, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 4 (2):27-52

[http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario\\_4\\_2.htm](http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_4_2.htm)

<http://www.monografias.com/trabajos13/educvirt/educvirt.shtml> (Marzo 2013).

José Ramón Gómez, 2004

<http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm>

<http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2656/115.pdf?sequence=1> (Marzo 2013).

Nava Regazzoni, Arturo, 1996, Taller de Habilidades #4: Comunicación (PNL), México, D.F.: Centro de Aprendizaje Organizacional S.C.

Evaluación de la enseñanza de la Biología en México:/Felipe Tirado Segura y Arlette López Trujillo://Revista de la Educación Superior # 89: (Vol.23, Enero-Marzo, 1994).

Miguel Monroy Farías, Ofelia Contreras Gutiérrez, Ofelia Desatnik Miechimsky, 2009.  
Psicología Educativa, FES Iztacala, UNAM. 570-589 pp.

Comunicación Personal DG Félix L. Miramontes Hernández, Jefe de Control y  
Desarrollo de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala.