



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

ANÁLISIS DE UN MÓDULO MOTIVACIONAL E IMPLICACIONES
DEL CAPITAL CULTURAL EN EL DESEMPEÑO DE ALUMNOS
DE BOTÁNICA DE LA FES IZTACALA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A (N)

José Guillermo Santos Méndez

Director: Dr. **Felipe de Jesús Tirado Segura**

Dictaminadores: Mtra. **Ana Elena Del Bosque Fuentes**

Lic. **Germán Alejandro Miranda Díaz**



DGAPA/PAPIME: PE304009

Los Reyes Iztacala, Edo de México, 2010



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.

INDICE

INTRODUCCIÓN	4
MARCO TEORICO	10
1. Motivación	10
1.1. ¿Qué es la motivación?	10
1.2. La motivación desde el Conductismo	17
1.3. La motivación desde el Humanismo	24
1.4. La motivación desde el Cognitivismo.....	25
1.5. Motivación y Emoción.....	30
2. Papel de la Motivación en los procesos de Aprendizaje	35
2.1. La actitud y su papel como factor asociado al rendimiento	37
3. Evaluación del aprendizaje o rendimiento académico.....	41
4. La cultura asociada al rendimiento	45
MÉTODO	51
ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
1. Fortalecimiento de los datos	59
1.1. Población.....	59
1.2. Confiabilidad de los Instrumentos mediante Alpha de Cronbach	59
1.3. Medidas de tendencia central en los resultados de las pruebas de conocimiento.....	60
2. Congruencia de los instrumentos.....	61
2.1. Correlaciones inter-cuestionarios (relación entre los dominios de conocimiento)	61
2.2. Correlaciones de los cuestionarios con el desempeño total (representatividad de cada cuestionario sobre el conocimiento general en biología y botánica)	62
3. Análisis del rendimiento Académico	63
3.1. Grupo experimental versus grupo control en el pre-test	63
3.2. Ganancia de conocimiento del grupo experimental.....	65
4. Factores Asociados al Rendimiento	66
4.1. Factores Motivacionales	66
4.2. Factores Económicos y Culturales	71
5. Cambios en las escalas de actitud después de la aplicación de las variables independientes como evidencia de la motivación	76

5.1. Módulo Motivacional.....	76
5.2. Módulo motivacional y curso de botánica conjugados	81
5.3. Curso de botánica	84
CONCLUSIONES	87
DISCUSION	90
REFERENCIAS.....	94
ANEXOS.....	97

INTRODUCCIÓN

El modelo educativo tradicional que persiste aún en nuestros días es aquel que se centra en la enseñanza y no en el aprendizaje. En tal arreglo el profesor concentra la mayoría de sus esfuerzos pedagógicos en la transmisión de contenidos declarativos, dándole al alumno un papel pasivo dentro del proceso de aprendizaje, asumiendo que el estudiante aprenderá mecánicamente y de manera memorística contenidos académicos expuestos por el profesor, los cuales le ayudarán a avanzar en el sistema escolarizado al obtener calificaciones aprobatorias, sin embargo es claro que los conocimientos adquiridos memorísticamente se encuentran desvinculados de la vida cotidiana y los intereses del propio alumno.

Lo anteriormente señalado representa un grave problema dentro de la propuesta educativa actual ya que degrada la autonomía que el estudiante podría desarrollar para aprender, pues no existe motivación para la construcción de su propio conocimiento, dicho de otra manera, este modelo no contempla en su modo de acción el desarrollo de intereses y actitudes en el alumno que pueden favorecer el acto de aprender.

Se sabe perfectamente desde la psicopedagogía que el conocimiento que no se adquiere con significado no es transferible a otros contextos más allá del aula de clases y tiende a desaparecer. Para lograr aprender de forma significativa se deben ofrecer propuestas didácticas que consideren lo que el alumno ya sabe, pero no sólo el conocimiento de tipo académico, si no el conocimiento que deriva de su experiencia cotidiana. El aprendizaje significativo puede verse favorecido por la expectativa o interés que mantenga el alumno respecto a la materia de estudio y su vínculo con la vida diaria, no únicamente por obtener buenas calificaciones. De esta forma debemos procurar diseñar estrategias en donde el alumno disfrute la actividad de aprender como un fin en sí mismo y no sólo como un medio por el que pueda obtener recompensas externas (Ausubel, 1980).

Es evidente que las cuestiones anteriormente mencionadas nos sugieren considerar al fenómeno conocido como motivación dentro de cualquier propuesta pedagógica.

La motivación es aquel factor no directamente observable en la conducta pero que sin embargo tiene la propiedad de predisponerla, es decir probabilizarla además de dotarla de intención, dirección, intensidad y persistencia. Al igual que el aprendizaje el fenómeno motivacional también puede ser evaluado a través de instrumentos de medida para determinar su presencia, lo cual será de gran utilidad para construir una relación causal entre motivación-aprendizaje que nos ayude a explicar a éste último (Castejón y Navas, 2009 y Puente, 1998).

La evaluación del aprendizaje nos permite discriminar a grandes rasgos si los alumnos aprenden o no, pero por si misma proporciona poca información acerca del ¿Por qué han aprendido o han dejado de aprender?

La obtención de indicadores satisfactorios de desempeño puede garantizarle al alumno la permanencia en el sistema educativo, sin embargo la permanencia en este sistema es producto de esfuerzos constantes y persistentes que éste es capaz de sostener en un continuo de tiempo y que involucran motivación. Según cifras del de CENEVAL (Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior) correspondientes al 2008 indican que la eficiencia terminal de los estudiantes universitarios es bastante baja (67%), ya que de 647, 030 estudiantes que ingresan a la licenciatura, sólo 383, 736 los que logran concluirlos.

De lo anterior podemos decir que siendo estos indicadores tan generales es necesario identificar factores de incidencia para el éxito o fracaso escolar que nos permitan no sólo explicar las situaciones anteriores, sino también intervenir en ellas de manera que se favorezca tanto el desempeño como la permanencia de los estudiantes en la escuela. En este trabajo se considera a la motivación como uno de esos factores de incidencia.

Otro de los factores de incidencia comúnmente mencionados en la literatura contemporánea sobre educación es el nivel socio-económico, el cual consideramos ha sido sobreestimado para explicar el éxito en la escuela en múltiples ocasiones. Creemos que ese factor considerado por sí mismo como factor explicativo es demasiado general ya que contiene al menos dos elementos que es necesario diferenciar: el capital económico y el capital cultural.

Consideramos que permitir que ambos elementos se diluyan en una variable de carácter tan genérico resta sensibilidad a la investigación tendiente a localizar factores asociados al rendimiento escolar y puede darle una visión bastante borrosa al psicólogo educativo respecto a las estrategias que puede generar para favorecer la situación escolar de los alumnos. Un ejemplo claro de esto es la imposibilidad del psicólogo de la educación para “mejorar la situación económica del estudiante”.

Iniciativas como la de Tedesco (1999) a quien citamos en este trabajo ayudan a construir un marco de referencia para dimensionar la situación cultural de los estudiantes. En este trabajo se hace referencia hacia actividades culturales (como ir al teatro, al cine, al circo, hacer deporte, estudiar idiomas, actividades artísticas, la lectura, etc.) que son más comunes en los estudiantes que asisten a escuelas de alto rendimiento.

Al aludir la situación cultural del alumno, nos referimos a todas aquellas creencias, comportamientos, percepciones, y hábitos deseables para su éxito escolar y que podrían darse incluso fuera de la escuela.

Descripción del estudio

El aporte de este trabajo es la obtención de indicadores que además de servir para representar factores disposicionales para el aprendizaje, pueden fungir como instrumentos de diagnóstico que orienten a la mejora de las prácticas pedagógicas. A partir de ellos podríamos diseñar estrategias que contribuyan al aprendizaje escolar que abordan las características del estudiante sobre las que es posible incidir a fin de impulsar su éxito en el contexto escolar.

Se reporta un trabajo que tiene por objetivo evaluar las propiedades predictivas de factores de tipo motivacional y de tipo sociocultural para el rendimiento de los alumnos en exámenes de conocimiento, así como una estrategia que pretendió generar cambios motivacionales expresados en cambios de actitud positivos en las distintas escalas empleadas a través de la aplicación de un módulo introductorio que consiste en una exposición oral sobre la importancia de las evaluaciones realizadas a los alumnos, sobre la importancia de las plantas, así como una presentación en pdf que contiene textos e imágenes motivadores del mismo tema dentro del contexto de la botánica.

Así también intentamos ver si la estrategia pedagógica de curso también es capaz de generar estos cambios de opinión favorables y si el efecto es mayor conjuntando tanto el módulo como el curso.

Tomando en cuenta que la motivación es una predisposición hacia el comportamiento hemos encontrado que una forma muy común de detectar su presencia en los estudiantes es a través de de escalas de actitud, y que la motivación se determina por la tendencia positiva que éstas presenten hacia determinadas situaciones, hechos, circunstancias, objetos o cosas, siendo el caso contrario el de la tendencia negativa, lo cual indicaría ausencia de motivación. Siguiendo ésta idea el comportamiento hacia el que intentamos detectar predisposición es el aprendizaje, evaluando el anterior a través de cuatro exámenes de conocimiento relativos tanto a la carrera como a la materia que cursaron los participantes de nuestro estudio, estos cuestionarios son: conocimientos básicos en biología, botánica y cultura, conocimientos básicos sobre botánica y conocimientos específicos sobre botánica.

Los factores asociados al rendimiento los dimensionamos por medio de la construcción de escalas o cuestionarios que tuvieron por objetivo detectar la presencia de variables que fueran capaces de determinar el desempeño de los alumnos en exámenes de conocimiento.

El primer grupo de este tipo de factores corresponde a los motivacionales y están agrupados en elementos que se localizan en el contexto escolar, siendo el primero de ellos la convicción por el estudio de la biología, el segundo la valoración hacia la biología, el cuarto la valoración hacia la botánica y el quinto la valoración hacia el centro de estudios. Cabe mencionar que consideramos estas escalas como motivación hacia ciertos rubros o circunstancias académicas que podrían determinar el rendimiento académico.

El segundo grupo de factores son los económicos y culturales y creemos que es mucho más enriquecedor valorar el efecto sobre el rendimiento académico de cada uno de ellos por separado que incluyéndolos dentro de un factor de carácter más general (socio-económico).

Por último ideamos una estrategia que consiste en la aplicación de un módulo motivacional a los estudiantes que contiene tanto una exposición oral sobre la importancia de su participación en la experiencia de evaluación, una sobre la importancia de las plantas y una presentación en formato pdf con imágenes y textos motivadores utilizados para explicar la relevancia de las plantas

Para elaborar éste trabajo la información se agrupó en quince capítulos los cuales comienzan por describir el marco de referencia utilizado para estudiar la motivación hasta aterrizarla hacia la relación existente entre ésta y el aprendizaje, posteriormente describirnos una serie de procedimientos estadísticos para encontrar la relación tanto de factores motivacionales y económicos y culturales asociados al rendimiento para finalizar con la valoración de nuestra estrategia motivacional en función de los cambios de actitud observados después de la introducción de nuestras variables independientes.

La ruta que recorrimos para la sección de marco teórico del presente trabajo se desarrolla sintéticamente en cuatro capítulos: 1) Motivación, 2) Papel de la motivación en los procesos de aprendizaje, 3) Evaluación del desempeño o rendimiento académico y 4) La cultura asociada al rendimiento.

En el primer capítulo (motivación) se intenta establecer una definición conceptual general del fenómeno de la motivación sin inclinarnos hacia una orientación teórica en particular, partiendo desde su definición coloquial hasta el concepto motivacional originado dentro del estudio del comportamiento motivado en psicología, posteriormente se mencionan las propiedades de la motivación como agente causal y se delimitan algunos elementos y propiedades de la motivación comunes tanto a la acepción popular como a la acepción psicológica.

Asimismo se propone una nomenclatura sencilla de la motivación clasificándola en motivaciones primarias y secundarias. Correspondiendo las primeras a las originadas por la naturaleza biológica del ser humano y las segundas por los procesos mentales de interpretación que ocurren en nuestra mente, así como por nuestra naturaleza social.

El segundo apartado aborda el estudio de la motivación desde el análisis experimental de la conducta concibiéndola desde las etapas en donde se creía que era un fenómeno que dependía de la naturaleza biológica del ser humano hasta aquella en donde se descubrió que el aprendizaje jugaba un papel muy importante en “la tendencia al comportamiento”. Se describen también los principales elementos del modelo teórico conductista que aborda directamente el fenómeno de la motivación y por último se señalan algunos puntos que destacan dentro del enfoque.

El tercer apartado habla sobre la concepción de la motivación desde la corriente psicológica del humanismo, aterrizando el estudio de la motivación hacia la propuesta de Abraham Maslow sobre la jerarquía de la motivación o pirámide de las necesidades, la cual indica que éstas presentan una jerarquía que va desde la primacía biológica hasta aquellas puramente humanas como los de pertenencia, autoestima, logro intelectual, apreciación estética, culminando con las de autorrealización.

En el cuarto apartado de este capítulo revisamos las consideraciones generales que tiene la corriente cognitivista hacia el estudio de la motivación. Veremos cómo se centra en la interpretación de las situaciones estimulares del ambiente en el que nos desenvolvemos así como algunos planteamientos teóricos relevantes dentro del enfoque, tales como la motivación de logro

de McClelland y Atkinson, la Orientación hacia la meta de Dweck y Elliot y la teoría de la atribución de Weiner.

En el apartado quinto se describe a la emoción, así como sus elementos afectivos, fisiológicos, propositivos y de expresión social para aterrizar en las implicaciones de este fenómeno dentro de la motivación en sus facetas fisiológica y cognitiva.

En el segundo capítulo (Papel de la motivación en los procesos de aprendizaje) nos centraremos en el papel de la motivación y su relación con el proceso de aprendizaje según la psicología pedagógica de Ausubel. Exploraremos argumentos que apuntan hacia la valoración de los procesos mentales que derivan del aprendizaje y que son determinantes para el mismo. También explicaremos el concepto de actitud y como ésta ha constituido una forma clásica para evaluar la presencia de la motivación en los estudiantes y como a ésta se le atribuyen los resultados de aprendizaje de éstos. Así mismo revisaremos algunas experiencias de investigación relacionadas con el papel de las actitudes hacia ciertos eventos, situaciones o cosas dentro del contexto escolar y como éstas pueden influir en el aprendizaje.

En el tercer capítulo (Evaluación del desempeño o rendimiento académico) abordaremos la evaluación del aprendizaje expresado en términos de rendimiento académico según el enfoque de las pruebas objetivas o exámenes de conocimiento, mencionaremos cuáles son sus características así como los criterios para su diseño. También mostraremos los requisitos de calidad que debe de cumplir en función de criterios de confiabilidad y validez.

En el cuarto capítulo (La cultura asociada al rendimiento) nuestro interés se localiza en entender el papel del capital cultural en el desempeño escolar, por lo que comenzamos por aludir la tendencia actual de considerar la variable “socio-económica” como explicación para el rendimiento escolar en los estudios contemporáneos sobre educación y como ésta variable es un constructo demasiado general como para perder la oportunidad de diferenciar los factores económicos y culturales que existen dentro de la misma.

En la sección de metodología presentamos de manera breve y concisa la metodología empleada para la elaboración de nuestro estudio describiendo elementos precisos de nuestra investigación como son participantes, materiales, instrumentos y aparatos, escenario, definición de variables, diseño de investigación, así como el procedimiento utilizado en ella.

En la sección de resultados, presentamos su análisis de la siguiente manera

En el primer apartado es donde describimos algunas características del universo poblacional estudiado, de los datos obtenidos de éste y de la necesidad de fortalecerlos para eliminar inconsistencias. También revisamos criterios de confiabilidad en todos los instrumentos utilizados en este trabajo mediante el estadístico Alpha de Cronbach.

En segundo revisamos la validez de los cuestionarios de conocimiento mediante las correlaciones existentes entre todos ellos, así como con una variable construida a partir de la suma del desempeño general como un esfuerzo para valorar que los conocimientos evaluados en cada una

de las pruebas de conocimiento guardan una estrecha relación con un dominio general (conocimientos de biología y botánica).

En cuanto al tercer apartado nos concentramos en describir los resultados del rendimiento en las pruebas de conocimiento haciendo una comparación descriptiva e inferencial entre el grupo experimental y el grupo control en la etapa pre-test. Así como la ganancia de conocimiento según las evaluaciones realizadas antes de iniciar la experiencia del curso de botánica y las realizadas después de éste, y si ésta ganancia se le atribuye a tal curso.

El cuarto apartado lo dedicamos a los factores motivacionales y a los económicos y culturales asociados al rendimiento. Para el caso de los factores motivacionales revisamos si la valoración en las escalas de convicción por el estudio de la biología, la valoración de la biología, la valoración de la botánica y la valoración por el centro de estudios son determinantes para el rendimiento en función de sus correlaciones con los exámenes de conocimiento. Para el caso de los factores económicos y culturales realizamos un análisis factorial para poder diferenciarlos dentro del cuestionario de datos socio-demográficos obteniendo dos escalas que posteriormente fueron afinadas en función a un criterio. Seguido de esto evaluamos la relación existente entre cada factor en versión original y versión afinada a través de análisis de correlación entre éstos y las calificaciones de los exámenes de conocimiento tanto en fase pre-test como en fase pos-test para detectar la influencia de cada uno de estos factores en el rendimiento.

El quinto apartado es el último en el capítulo de resultados y es aquí donde intentamos conocer la influencia de nuestras variables independientes “módulo motivacional” y “curso de botánica” en el cambio de actitud de los estudiantes en las cuatro escalas empleadas como indicador de su motivación, haciendo comparaciones entre los resultados de las escalas anteriores y posteriores a la aplicación de la variable así como en el momento en el que habían sido aplicadas las dos, colocando al estudio en tres momentos que son: Después de la aplicación del módulo motivacional, después del módulo motivacional y el curso de botánica y después del curso de botánica.

MARCO TEORICO

1. Motivación

1.1. ¿Qué es la motivación?

Definición Coloquial de Motivación

La palabra motivación proviene de la raíz latina “movere” que significa mover y a pesar de que aún no existe un consenso para definir esta palabra en la terminología de la psicología científica, la acepción de la mayor parte de los teóricos según Salking (2008) descansa en la noción de “movimiento”.

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2009) el término "motivación" se define como un “Ensayo mental preparatorio de una acción para animar o animarse a ejecutarla con interés y diligencia.” De acuerdo al diccionario Merriam-Webster (2009) la palabra “motivación” (motivation en inglés) es deriva de la palabra “motivo” la cual significa “estímulo para la acción”, el motivo “implica emoción o deseo que opera sobre la voluntad y causará un acto”, según éste diccionario los términos impulso e incentivo figuran también como sinónimos para esta palabra. El Diccionario Oxford (2009) define “motivo” en su connotación de sustantivo como “un factor que induce a una persona a actuar de una forma particular” y como adjetivo “que produce movimiento físico o mecánico”.

De lo anterior podemos compilar una definición de lo que coloquialmente se conoce como “motivación”. Por una parte diremos que es un término que además de implicar “acción o movimiento” implica también la disposición para su realización así como su especificidad, es decir “no sé está motivado para cualquier cosa” sino más bien a actuar de formas específicas en función de la voluntad.

Motivación conceptualizada desde la psicología

El término es comúnmente aplicado a los fenómenos del comportamiento humano ya que en gran medida involucra voluntariedad y se dirige a un propósito de carácter interno. De acuerdo a esto Puente (1998, p. 475) define motivación como “el proceso o serie de procesos que de algún modo inician, mantienen y finalmente detienen una secuencia de conducta dirigida a una meta”. Una segunda concepción de la motivación más detallada desarrollada por este mismo autor entiende por motivación “El proceso en el que estímulos, objetos, representaciones e imágenes, que entran en la conducta como elementos situacionales o variables independientes, logran o adquieren validez causativa en el sujeto y por ello actúan sobre su conducta determinándola en una precisa situación y en una dirección dada” (1998, p. 476).

En Santrock encontramos como definición de motivación “El proceso que da energía a la conducta, la dirige y la sostiene” (2006, p. 414).

La motivación lleva a iniciar el comportamiento, a sostenerlo, a adquirir ciertas respuestas y a activar respuestas aprendidas anteriormente (Ardila, 1986). Asimismo la motivación tiene un efecto activador y energizador de la conducta, pero sin embargo selectivo ante ciertos estímulos ambientales.

Según Covarrubias, Diaz, Tirado, López, Quesada, Martínez, y Olmos (2010) la motivación forma parte de los principales fenómenos psicológicos y “consiste en la voluntad o deseo de realizar una actividad y las causas que impulsan a realizar acciones con las que se busca satisfacer una necesidad o deseo, tienen cierto fin o están dirigidas hacia un propósito” (p. 94). La motivación es un proceso que se da a partir de las necesidades y que además de formarse por factores de orden orgánico, también se forma a partir de factores de orden cognoscitivo y emocional.

En Salking (2008) se dice que el fenómeno de la motivación es un constructo abstracto, ya que no podemos hacer una observación directa de la misma, pero sin embargo podemos inferirla por sus resultados en el comportamiento, concordando con Ardila (2001) y Mayor (1998) quienes señalan que la motivación es un concepto hipotético que no es directamente observable, sino inferido a través del comportamiento, es decir un fenómeno intermedio, ubicado entre dos variables o fenómenos empíricos, que son el ambiente y el comportamiento.

Mayor describe este proceso en tres fases: a) La que comprende la reacción que ocurre ante los estímulos ambientales. B) Los procesos y estados mentales que producen una interacción entre estados internos y c) la acción sobre estímulos externos.

Podemos concluir entonces que la motivación es un fenómeno integrado por elementos de carácter biológico, cognitivo y emocional, pero son estos dos últimos los que hacen este fenómeno exclusivamente humano.

La motivación se manifiesta en el ser humano de manera propositiva, es decir, no ocurre arbitrariamente sino que va dirigida a la concreción de ciertas metas mediante acciones específicas, que pueden ser persistentes en el tiempo. Asimismo es un factor implícito en el comportamiento, puesto que no se le puede observar directamente en él sino a través de sus resultados por lo que adquiere propiedades “predictivas”.

Elementos comunes a la conceptualización coloquial y psicológica de la motivación

En resumen la acepción coloquial de motivación implica movimiento, predisposición y voluntad para la acción. No obstante desde la psicología se concibe como aquel proceso que predispone al comportamiento en los seres humanos y le confiere a este su carácter intencional y dirigido (orientado a metas o a la satisfacción de necesidades). Tal fenómeno puede ser empíricamente detectado por su impacto en el comportamiento, mas no de manera directa ya que se establece como un fenómeno intermediario en el proceso que inicia con el estímulo ambiental y desemboca

en la acción sobre éste. Esta propiedad es la que le otorga su poder explicativo, predictor y de control sobre el comportamiento. Está propiciado tanto por factores internos (como cogniciones y emociones), así como externos (como los situacionales o ambientales). La motivación también implica el valor percibido sobre los eventos estimulares, puesto que sus consecuencias no son solamente comportamientos de aproximación, sino también de alejamiento.

A pesar de nuestro esfuerzo por ofrecer una descripción general del concepto motivación y las propiedades del mismo reconocemos una cuestión fundamental planteada por Puente (1998) respecto a la dificultad de integrar una acepción general del término motivación, ésta cuestión es que la conceptualización de motivación depende en un grado muy alto de la postura teórica y metodológica que se adopte. También dice que es importante aludir al marco teórico desde el cual se aborda, sin embargo en este apartado hemos intentado bosquejar una conceptualización de motivación tan general como ha sido posible para mostrar las características principales que la definen sin vernos en la necesidad de tener que recurrir inmediatamente a los hitos históricos o a las principales corrientes que la han estudiado. No obstante en próximos apartados haremos referencia a las principales orientaciones que originaron el estudio de la motivación y la manera en la que éstas la han conceptualizado, pero haciendo especial énfasis en aquellas posturas que nos proporcionen una mayor calidad explicativa a los propósitos de este trabajo.

Tipos de Motivación

Para tener una visión integral hacia el estudio de la motivación creemos necesario delimitar la naturaleza de los determinantes de la acción ya que como veremos la investigación de los factores disposicionales del comportamiento ha originado tanto teorías que intentan explicarlo a través de los factores biológicos, hasta las que abordan los procesos mentales que anteceden a la acción.

Según Puente (1998) es pertinente agrupar las motivaciones humanas en dos grandes categorías: Primarias y Secundarias. Respecto a la primera categoría diremos que está formada por las motivaciones biológicamente determinadas y la segunda por las motivaciones originadas por los procesos internos de carácter mental del individuo y aquellos que surgen como producto de la influencia social.

a) Motivación Primaria

Éste tipo de motivaciones fueron abordadas por los estudios clásicos sobre comportamiento animal y se relacionan con las conductas asociadas a características estrictamente biológicas, como supervivencia, crecimiento y reacciones del organismo a los estímulos del ambiente.

A pesar de su naturaleza biológica están dirigidas a metas u objetivos, por lo que conservan un carácter propositivo, no obstante éste carácter está regido por condiciones internas del organismo tales como estados de necesidad o situaciones biológicas. Éste tipo de motivación encuentra una explicación más satisfactoria en las leyes básicas del aprendizaje animal, es decir recompensa y reforzamiento.

Las motivaciones primarias pueden distinguirse en:

Conductas motivadas regulatorias: Están determinadas por la homeóstasis, es decir por restablecer estados de desequilibrio en el organismo. (Ejemplos de ellas son la conducta de beber y la alimentación)

Conductas motivadas no regulatorias: Están determinadas por la acción hormonal sobre el sistema nervioso, es decir son consecuencia de la biología interna del organismo. Ejemplos de ellas son la conducta sexual y la agresión (Suay, Salvador y González-Bono, 1996 citados en Puente, 1998).

A pesar de que las motivaciones anteriores resalten su carácter biológico innato, la estimulación externa y el aprendizaje juegan un papel muy importante en su desarrollo

b) Motivación secundaria

Este tipo de motivación está conceptualmente determinada por los procesos mentales que caracterizan al ser humano, es decir, es de naturaleza cognitiva y social. A través de esta concepción nos es posible entender la elaboración de cursos o planes de acción, el establecimiento de metas o la correspondencia entre pensamientos y acciones, así como conductas derivadas de estos procesos (afiliación, logro) y que permiten el afrontamiento de las demandas del medio.

Es importante no perder de vista la idea de que aunque los motivos primarios derivan de la naturaleza biológica del ser humano y le permiten la supervivencia las motivaciones secundarias a pesar de no presentar esta naturaleza pueden llegar a dominar en determinadas circunstancias a las primarias, tomemos como ejemplo el suicidio o los trastornos de la alimentación.

Estas motivaciones no necesariamente le ocurren al individuo en solitario, sino que pueden presentarse también en situaciones de naturaleza social (por ejemplo el motivo de afiliación).

Enfoques teóricos para el estudio de la motivación

Puente (1998) hace una descripción general de los principales enfoques originados en torno al estudio de la motivación, argumentando que pueden ser también hipótesis, y no solo teorías, que parten de posiciones epistemológicas muy diversas y en ocasiones contradictorias. Sus métodos de investigación son también específicos del enfoque, por lo que resulta muy complicado integrarlos. En el caso de este trabajo convendrá en principio diferenciarlos

Este autor elabora la siguiente clasificación general para agrupar los principales enfoques en los que ha evolucionado históricamente el estudio de la motivación:

a) Teorías homeostáticas:

Dentro de esta clasificación encontramos a la teoría del instinto de W. McDougall (1912), la teoría psicoanalítica de Freud (1915) y la teoría del impulso de Hull (1943). Estas tres teorías tienen el concepto de homeóstasis como eje común. Tal concepto tiene origen en la concepción fisiológica del comportamiento y se refiere a un estado de equilibrio del organismo. La conducta motivada vista desde ésta perspectiva se manifiesta como una tendencia de éste hacia la preservación constante de dicho estado de equilibrio. En Freud el esfuerzo por mantener el estado de homeóstasis recae en el concepto de pulsión, ésta misma idea la encontramos en el concepto de "impulso" en la teoría de "Hull".

b) Teorías del incentivo:

Estas teorías surgen reaccionando ante la dificultad de Hull para ofrecer una explicación satisfactoria de las motivaciones que no reducen ninguna necesidad orgánica conocida (como la curiosidad) o que aumenten el impulso o la tensión en vez de mitigarlos. Éste hecho incita al surgimiento de nuevos modelos complementarios de tales como el de la activación o el incentivo. Es el mismo Hull quien reconoce que además del factor impulsivo, es necesario un factor incentivo de la motivación. En ese sentido el incentivo es algo que es atractivo desde el exterior, a diferencia del impulso que actúa al interior del individuo (necesidades). Éste modelo resalta la asociación de los estímulos con los esfuerzos del organismo por alcanzar objetivos-meta, los cuales pueden atraer o repeler.

Entre las teorizaciones principales de incentivo principales se encuentran las de P. T. Young y la de David McClelland. La primera es una teoría, según la cual los incentivos determinan la activación afectiva, un proceso que determina la conducta e influye en el aprendizaje. McClelland, desde la perspectiva de la personalidad, centró su trabajo en el estudio de la motivación de logro. Según Puente "Su aportación más significativa ha sido formular una teoría que pasa de una concepción de la motivación determinada por la necesidad a una concepción hedonista determinada por la expectativa" (1998, p. 485). Esta orientación sería desarrollada después por Atkinson, iniciando la línea de investigación actual en torno a los conceptos de expectativa y valor.

c) Teorías humanistas

Dichas orientaciones teóricas se centran en el estudio específico de los motivos humanos a diferencia del conductismo, que deriva muchos de sus principios del estudio de la conducta animal. Además a diferencia del psicoanálisis los humanistas se centran en los aspectos positivos que creen comunes a todos los seres humanos (no solo los patológicos como en el psicoanálisis). Estas teorías tienen como base la filosofía existencial y son Allport, Maslow y Rogers sus máximos exponentes. Puente refiere que "El problema de la orientación humanista, es que se sitúa al margen de la corriente metodológica principal de la teoría psicológica, lo que acarrea importantes problemas en orden a la verificación empírica de sus hipótesis" (1998, p. 486).

d) Teorías cognitivas

Las teorías basadas en el modelo cognitivo se caracterizan por subrayar el importante papel que juegan los procesos mentales en la motivación y emoción. Se centran en la forma en que la conducta dirigida a una meta se ve influenciada por el uso de los conocimientos conscientes sobre el mundo. Es decir, no sólo se reacciona ante una situación, sino que se interpreta su significado, se evalúan los posibles cursos de acción y se contemplan las posibles consecuencias, siendo todo esto operaciones cognitivas que afectan nuestros actos y afectos

Los conceptos teóricos de las orientaciones cognitivas aunque muy variados coinciden fundamentalmente en que las creencias o expectativas o anticipaciones de las personas sobre los eventos son un determinante fundamental de la conducta dándole dirección e intencionalidad.

Al referirse al estudio de la motivación Reeve (2009) menciona la inquietud de encontrar los orígenes o causas del comportamiento que es común a todas las aproximaciones teóricas que la estudian, no obstante, afirma que al aterrizar en el estudio psicológico de la motivación surge la necesidad de concebirla como “una ciencia motivacional”, que debe sustentarse sobre el rigor científico: “Requiere un objetivo, debe basarse en datos y ostentar de evidencia empírica confirmada por hallazgos de investigaciones correctamente realizadas” (p. 3).

Del planteamiento anterior podemos inferir que el estudio de la motivación no se basa en apreciaciones personales y subjetivas de la realidad independientemente del tipo de teoría del que se trate, sino en la búsqueda de patrones regulares que sean capaces de integrar teorías que ofrezcan un marco explicativo suficiente tanto para el estudio de los fenómenos motivacionales (concebidos como comportamientos) como para la aplicabilidad del conocimiento generado en torno a ellos.

Generalidades de la dinámica motivacional

En Huertas (2001) se aclara que la motivación no es un fenómeno estático sino que es un fenómeno dinámico que no solamente involucra cogniciones en el sentido más estricto de la palabra, sino que también es poderosamente influido por factores afectivos y emocionales y que puede determinar la planificación y la actuación del individuo. Por lo tanto incluye factores tanto cognitivos, como afectivo-emocionales que influyen en la elección, iniciación, dirección, magnitud y calidad de la conducta.

Así mismo establece que las tres dimensiones características de la dinámica motivacional en el comportamiento humano que son:

Aproximación-Evitación: Se refiere a que la motivación no se concibe únicamente respecto a una meta sobre la que se actúa en función de gustos o deseos, sino que también incluye la posibilidad de evitar. Salking (1998) desarrolló este punto en cuanto al valor percibido del estímulo por parte del sujeto (ya sea positivo o negativo).

Autorregulación-Regulación Externa: Tiene que ver con la naturaleza de los agentes causantes de la conducta o comportamiento, en el sentido de si se relacionan con variables internas como intereses o necesidades personales o si son de carácter situacional.

Profundo-Superficial: Se vincula con los motivos que propician el comportamiento puramente humano (como la necesidad de afiliación por ejemplo) o con los que propician el comportamiento más superficial, como por ejemplo comportamientos proyectados a metas concretas.

Por último listamos y complementamos los principios fundamentales por los que según este autor se define conceptualmente la motivación:

Es activa y voluntaria: Impulsa, energiza y no está completamente regulada por una imposición externa. En relación a lo anterior Govern y Petri (2006) aclaran que “Aunque la motivación activa la conducta, la conducta motivada no siempre es manifiesta” (9.18). A este respecto podemos decir que la motivación es un fenómeno altamente vinculado con la complejidad de la mente humana, es decir, procesos cognitivos, afectivos y emocionales que ocurren internamente y que predisponen al ser humano a la toma de decisiones para la concreción de determinada acción.

Persiste en el tiempo: Es algo que fluye, sin embargo permanece de alguna manera en el sujeto pero adaptándose a cada circunstancia. Basta decir que no es un fenómeno que aparezca o desaparezca de manera instantánea en el individuo. No obstante, en el ambiente cotidiano estamos sometidos a estímulos diversos, y es difícil considerar la persistencia en situaciones ambiguas, sin embargo, las situaciones de laboratorio han demostrado de manera contundente que la fuerza de la motivación puede significar persistencia prolongada (Govern y Petri, 2006).

La motivación se vincula con las necesidades adaptativas: Persigue la consecución de un estado de mayor adaptación, además de que la motivación aparece en función de la satisfacción de necesidades humanas de distinto orden de complejidad.

Participan en ella componentes afectivos-emocionales: Puede estar emocionalmente cargada en el sentido de que su objetivo es más o menos querido o temido.

Se dirige a una meta: Es decir, la motivación no es un fenómeno aleatorio, sino que tiene cierta intención y direccionalidad. A este respecto Govern y Petri sostienen que hay situaciones estimulables que determinan la dirección de la motivación, es decir, a pesar de que exista una direccionalidad, ésta se determina por la calidad del estímulo.

Es capaz de predecir el comportamiento: Los comportamientos de las personas no ocurren aleatoriamente, sino sistemática e intencionadamente. Por lo tanto una de las propiedades primordiales de la motivación es su naturaleza causal, es decir, no solamente describe el comportamiento, sino que nos ayuda a explicarlo. A este respecto en opinión de Covarrubias, et. al. (2010) la motivación tiene un efecto estimulante para la acción (por eso nos permite explicar la conducta) y contribuye al desarrollo de intereses en el sentido de que cuando un comportamiento es motivado es activo, selectivo, constante, persistente y tendiente a cumplir con una meta.

La calidad de la motivación como agente causal también es apoyada por Puente (1988), quien agrega que además de explicar el comportamiento, abre la posibilidad de predecirlo, así como de ejercer un cierto control sobre él, sin embargo, destaca que la relación que guarda la motivación con la conducta es difícil de precisar, ya que no siempre comparte con ella una equivalencia funcional, por ejemplo, el miedo no necesariamente resulta en escape.

Salking (2008) señala que las dos cuestiones fundamentales que es necesario atender para explicar satisfactoriamente el comportamiento motivado “¿Por qué?” y “¿Cómo?”, la primera entendida como aquellos factores que impulsan la acción ó incitan el comportamiento y lo orientan hacia algo específico, destacando que el individuo no es pasivo en este proceso sino que se mantiene permanentemente activo durante el mismo pudiendo cambiar de una orientación a otra. Además indica que aunque el comportamiento motivado está íntimamente relacionado con el estímulo, no necesariamente implica actuar sobre él, en el sentido del valor que tenga éste para el sujeto, es decir, si es un estímulo negativo implicará un comportamiento de “evitación o alejamiento”, si es positivo el comportamiento tenderá a su búsqueda. La cuestión del “¿Cómo?” se define como la guía o canalización del impulso del comportamiento resultando en objetivos específicos hacia los cuales el comportamiento se mantiene orientado.

1.2. La motivación desde el Conductismo

Implicación de los autores clásicos del conductismo en el estudio de la motivación

Siendo el conductismo una de las corrientes psicológicas más influyentes en la psicología contemporánea consideramos oportuno mencionar en este apartado cómo sus aproximaciones hacia el análisis experimental de la conducta han aludido (aunque no de manera explícita) el estudio y la explicación del comportamiento motivado.

Gamez y Marrero (2006) mencionan los orígenes del conductismo y su relación con la motivación, aludiendo a Watson como pionero del análisis experimental de la conducta, quien redujo el comportamiento psicológico al estudio de la conducta observable basándose en el paradigma de las ciencias positivas como un esfuerzo para darle el carácter de ciencia a la psicología. Éste hecho ocasionó que se abandonaran todos aquellos conceptos que se consideraron ambigüedades tales como la “subjetividad y los estados mentales” (p. 128).

Bower (1980) menciona que el conductismo ha estudiado la conducta a partir de dos tradiciones: la asociacionista y la funcionalista. La primera se refiere a las leyes de asociación entre estímulos y las respuestas que éstos provocan y la segunda aborda el comportamiento como mediador entre el ambiente y las necesidades de los organismos.

El asociacionismo consta de dos principios o leyes básicas del aprendizaje lo cual queda plasmado en la idea de que nuestro comportamiento está dado ya sea porque respondemos a ciertos

estímulos del ambiente, o porque en el pasado nos han reforzado, es decir, hemos generado aprendizajes. El asociacionismo es factor común tanto en el condicionamiento clásico de Pavlov como en el condicionamiento operante de Skinner.

Para los conductistas la dinámica del comportamiento se explica mediante la asociación entre los estímulos que recibe el individuo y las respuestas o conductas que emite. Éste asociacionismo se da como resultado de la experiencia y se utilizó para explicar cómo se aprende, es decir cómo se manifiesta el comportamiento como resultado del aprendizaje.

“La conducta es considerada como el resultado de la experiencia y del aprendizaje y para explicar cómo se aprende los conductistas se apoyaron en el asociacionismo del condicionamiento clásico y el condicionamiento operante” (Gámez y Marrero, p. 128).

Como ya decíamos al delinear las generalidades de la motivación, ésta se ha concebido como una variable intermedia dado que este fenómeno no puede observarse directamente, sino que es inferido por sus condiciones antecedentes y la conducta o comportamiento consecuente. Este razonamiento no se originó de los planteamientos de los autores clásicos del conductismo tales como Thorndike, Pavlov o incluso el mismo Skinner.

En la siguiente imagen se muestra un pequeño esquema que ilustra la calidad intermedia del fenómeno motivacional en el conductismo.

Figura 1. Esquema sobre el papel de la motivación como variable intermedia entre las condiciones antecedentes y el comportamiento consecuente. ¹



1. De "Ardila, R. (1986). Psicología del aprendizaje. Cap. 8, p. 82. 19ª Ed. Madrid, España. Siglo Veintiuno.

Según Bower Thorndike combinó tanto el aspecto asociacionista como el funcional para el estudio del comportamiento motivado. Para el primer caso investigó las asociaciones entre situaciones estimulares y respuestas y para el segundo enfatizó la regulación del comportamiento con respecto a un punto de ajuste dado por la satisfacción de estados de necesidad. Éste autor unió las tradiciones funcional y asociacionista bajo el argumento de que los lazos asociativos eran formados dentro del contexto y al servicio de la regulación del comportamiento con respecto a la satisfacción de un estado de necesidad. Thorndike propuso la ley del efecto, según la cual todo aquello que conduce a consecuencias no satisfactorias tiende a no repetirse, en una teoría sistemática del refuerzo. El aprendizaje no se produce por contigüidad, sino por el refuerzo que supone la reducción del impulso (Puente, 1998).

Uno de los mayores problemas respecto al intento de Thorndike por integrar los enfoques asociacionista y funcionalista del comportamiento motivado fue que su consideración al funcionalismo era bastante escasa según el planteamiento de que un estado de necesidad era “algo que el organismo no intenta evitar” (p. 9).

Para sortear las dificultades que ésta ambigüedad podría traerle eligió estudiar estados de necesidad fisiológica que le eran fáciles de identificar, tales como el hambre.

Skinner (1953) es referido como uno de los mayores exponentes del análisis experimental de la conducta, que basado en las ideas de Thorndike y Pavlov desarrolló los principios del condicionamiento operante, aunque no consideramos necesario describir a fondo sus planteamientos en éste apartado, basta mencionar que Skinner nunca abordó directamente el fenómeno de la motivación, de hecho, consideraba irrelevante incluir constructos motivacionales en su modelo explicativo del comportamiento, ya que impedían elaborar una psicología científica auténtica y transparente. Comprendemos éste hecho puesto que desde la óptica del conductismo es necesario reducir el objeto de estudio de la psicología a la conducta observable, siendo ésta la unidad de análisis para el desarrollo de éstas teorías.

Ardila (2002) refiere que para Skinner los constructos hipotéticos de la motivación eran una forma de describir conjuntos de operaciones, en el caso del concepto “impulso” por ejemplo, decía que éste “no era una entidad en sí mismo, sino más bien un término utilizado para describir un conjunto de operaciones: Manipulamos unas condiciones antecedentes y damos un nombre al resultado de esa operación” (p. 86).

Skinner por lo tanto no incluye explícitamente el estudio de la motivación en su teoría, sin embargo es importante mencionar que ésta orientación teórica ha estudiado implícitamente el fenómeno de la motivación desde dos tendencias complementarias. La primera de ellas se refiere a los experimentos de laboratorio con humanos y animales, en donde se aplican “arreglos situacionales” a fin de variar las condiciones antecedentes (por ejemplo a través de privaciones e incentivos) y medir el comportamiento consecuente. La segunda tendencia es la que respecta al estudio clínico de la motivación, en donde se valoran las anormalidades y alteraciones de la misma, tratando entender sus causas.

Constructos motivacionales originados en el análisis experimental de la conducta

Consideramos que existe una ambigüedad muy acentuada en la terminología generada para el estudio de la motivación desde el paradigma conductista, ya que los autores más representativos de ésta corriente no abordan directamente el fenómeno motivacional, por ésta razón es difícil atribuirle determinados constructos a determinadas líneas de pensamiento generadas por éstas personalidades al interior de dicho paradigma, no obstante al hablar de motivación dentro del conductismo, Hull es el autor que contempla de manera explícita éste fenómeno desde su modelo explicativo del comportamiento.

Éste teórico ofrece una crítica a los planteamientos de Thorndike en 1935 después de leerlos en su obra “Los fundamentos del aprendizaje”. Hull afirma que si bien no aparece directamente el término de motivación en la teoría de Thorndike, ésta no se refiere solamente al aprendizaje, sino que representa una hipótesis que correlaciona la motivación con el aprendizaje. Sin embargo Thorndike no deja claro cuál de los dos conceptos anteriormente mencionados juega un papel primario en el comportamiento o si son considerados como variables. Es decir ¿Es la motivación la que produce aprendizaje? ¿O es el aprendizaje el que produce motivación? O es un tercer proceso todavía más básico el que produce ambos.

En los apartados siguientes comenzaremos por definir los términos que se han originado desde el conductismo en torno al estudio de la motivación (instinto, impulso, motivo-hábito e incentivo) para poder establecer claramente sus similitudes y diferencias y posteriormente entender cómo se integran y cuál es su papel dentro de la teoría de Hull.

a) Instinto

Huertas (2001) intenta hacer una distinción entre los elementos que desde ésta orientación teórica han constituido el estudio de la motivación. Menciona que en un principio se creía que el comportamiento era catalizado por el “instinto”, un factor biológicamente determinado empleado en estudios del comportamiento en animales y que se utilizó para explicar las reacciones de comportamiento ante determinados estímulos ambientales.

Haciendo referencia a William James y su afán por llevar los instintos hacia la explicación del comportamiento humano, Huertas menciona el esfuerzo de James por definir una larga serie de instintos entendiéndolos “predisposiciones a actuar de forma adecuada para conseguir ciertos fines o metas, comportamientos automáticos que aparecían sin que el sujeto tuviese alguna experiencia previa en esa actuación” (p. 20.). James propuso 20 instintos físicos y 17 instintos mentales, por ejemplo el instinto de agresión, la compasión, incluso la higiene.

McDougal (1912, citado en Huertas, 2001) a diferencia de James flexibilizó el concepto de instinto al contemplar la direccionalidad del comportamiento, es decir, el instinto ya no era una reacción automática de carácter biológico, sino que tenía intención, es decir objetivos, propósitos o metas determinadas.

En McDougall el instinto se concibe como una predisposición que se manifiesta en tres niveles: perceptivo, emocional y comportamental.

“Esto es, que incluye una tendencia hacia la percepción selectiva de los estímulos, lo que lleva al sujeto a optar, a atender a unos estímulos y no a otros, conlleva además, una excitación emocional relacionada, que es fija e inmodificable, y, por último, hablaba de un tercer componente: el aspecto motor del instinto, la activación final del organismo hacia el objeto pretendido”. (Huertas, p. 21).

Uno de los esfuerzos más significativos de McDougall es el intento de generar una clasificación de los instintos, la cual se basaba en un listado o inventario basado en especulaciones provenientes del campo de la biología y no de evidencias empíricas, sin embargo la clasificación de los instintos (entendidos como motivos en aquel entonces) fue de las aportaciones más reconocidas de McDougall hacia la psicología de la motivación.

b) Impulso

Ardila (2002) señala que “impulso” es un término que en la concepción conductual de motivación ha sustituido al término “instinto”. Entendemos como impulso a la parte del proceso motivacional que cataliza el comportamiento y en donde están enraizadas las necesidades primarias del individuo. El impulso es la parte del proceso que “energiza” la conducta.

c) Motivo-Hábito

Entre los términos motivo y hábito también encontramos un traslape, no obstante ambos términos equivalen puesto que se conciben como el resultado de un proceso de aprendizaje de tipo asociativo entre un estímulo y una respuesta, es decir, expresan la tendencia a que el comportamiento ocurra con mayor probabilidad (Ardila, 2002; Castejón y Navas, 2009; Hernández, 2002, Huertas; 2001).

Huertas describe el papel del motivo dentro del proceso motivacional en el siguiente argumento:

“El motivo se caracteriza por que se orienta a metas y porque es aprendido. En realidad es posible afirmar que el impulso se limita a activar el comportamiento y a señalar ciertos estímulos del ambiente; el aprendizaje hace lo demás. Las conexiones aprendidas llevan al organismo a identificar el objeto que persigue y a responder en una forma u otra a los impulsos”. (p. 86-87).

Hernández (2002) plantea que si bien los conductistas creían que existían fuerzas innatas al individuo capaces de “energizar” el comportamiento (impulso), no era sino hasta que éste aprendía cuando la conducta tomaba cierta dirección (hábito). Es desde esta apreciación donde los términos hábito y motivo cobran sentido y podríamos aterrizarlos con bastante familiaridad al estudio del comportamiento humano, puesto que desde el estudio del comportamiento animal no podemos hablar con total libertad de “voluntariedad” más allá de la satisfacción de las necesidades biológicas básicas cuya manipulación ha sido tradición para estudiar la conducta dentro de los estudios clásicos sobre aprendizaje.

Cabe mencionar que la definición de hábito también está planteada como la intensidad de una respuesta aprendida, es decir a la magnitud con la que se presenta, lo cual se relaciona claro está con su probabilidad de ocurrencia futura.

d) Incentivo

Ardila (2002) menciona el término incentivo desde la perspectiva del conductismo radical, el cual califica de “elemento evaluativo, que antecede a la conducta y anticipa su comienzo” (p. 129) y lo

define como “el valor atribuido a una contingencia exterior a un determinado objeto. Ese valor tiene un componente objetivo, basado en las propiedades físicas y objetivas del objeto, como son el número o la cantidad (por ej., es más atractivo que nos regalen 10 bolígrafos que solo uno) y un componente subjetivo que se basa en la calidad individual del valor objetivo (por ej., es más valioso tener un bolígrafo en clase que 10 en casa)” (p.129)”.

La teoría de la reducción del impulso

Puente (1998) menciona la teoría de Hull como una de las más influyentes dentro de la corriente conductista que abordó el problema fundamental de la motivación.

A los planteamientos teóricos de Hull se les conoce como la “teoría de reducción del impulso” que propone que la motivación está relacionada con un estado de equilibrio general (homeóstasis), y cuando este equilibrio es alterado por una necesidad el individuo tiende a manifestar un comportamiento tendiente a mitigar esta necesidad a fin de restablecer dicho equilibrio (Hernández, 2002; Castejón y Navas, 2009; Puente, 1998).

En Castejón y Navas se mencionan los dos conceptos que son determinantes para la explicación de la conducta motivada de acuerdo con la teoría de Hull: impulso e incentivo.

Las primeras aproximaciones de Hull hacia la explicación del comportamiento motivado explican el papel del impulso dentro de la explicación del comportamiento dándole un carácter como catalizador, es decir el impulso es aquel que determina la energización o activación de la conducta, no obstante la dirección del comportamiento queda determinada en el concepto de hábito.

En palabras de Castejón y Navas (2009):

“El impulso es un elemento energizante inespecífico de la conducta. La fuerza de la conducta es el resultado del hábito o asociación aprendida (H) de tipo específico entre el estímulo y la respuesta, y del impulso o drive (D) que es una energía de tipo biológico y de carácter inespecífico que constituye un elemento activador de la respuesta o conducta. Sus características son primordialmente emocionales, está siempre presente en el organismo y es relativamente independiente del estímulo. Ambos factores se combinan de forma multiplicativa para determinar la conducta manifiesta de manera que $E=HxD$. El impulso es la energía, el hábito ofrece la dirección. El mecanismo completo de la conducta motivada se explica, según Hull, de la siguiente manera: primeramente se produce un desequilibrio homeostático por privación de algo necesario para el organismo que provoca un impulso para actuar de forma que se reduzca ese impulso primario y la terminación del estado de necesidad. La secuencia completa es, por consiguiente: necesidad, impulso, actividad, reducción del impulso y de la necesidad, inicio de otra necesidad, etc.” (p. 135).

Más tarde el propio Hull introduciría un elemento más a su explicación de la conducta motivada al que le llamó “incentivo” (K) y que está determinado por la cantidad y calidad de los refuerzos, es decir el atractivo que tiene determinado objetivo o meta para el sujeto. Según estos autores la

persistencia o probabilidad de que se repita el comportamiento hacia determinada meta está determinado en mayor grado por el atractivo que ésta representa para el sujeto que por el impulso.

La fórmula de Hull quedaría expresada de la siguiente manera: $E=H \times D \times K$. La relación expresada entre los tres elementos de la fórmula (impulso, hábito e incentivo) es ahora necesaria para que ocurra el comportamiento motivado, por lo que deben existir estos tres elementos para que el comportamiento motivado tenga lugar.

Aclaremos también que Ardila menciona una semejanza conceptual entre el término incentivo y el de refuerzo. Para aclarar ésta ambigüedad y diferenciar ambos conceptos basta con mencionar que cada uno puede identificarse por el momento en el que interviene en el aprendizaje, Ardila imprime ésta idea afirmando que:

“Los refuerzos se administran durante o después de la conducta, mientras que los incentivos son indicadores de valor previas a la conducta y que la promueven” (p. 130).

Castejón y Navas (2009) al referirse a las necesidades biológicas señalan que éstas no son las únicas capaces de adquirir las propiedades de impulso:

“Un estímulo neutral puede adquirir propiedades impulsivas para la conducta si se asocia con un estímulo primario. Esto ocurre principalmente con los impulsos aversivos o de evitación como pueden ser el miedo o la ansiedad” p. 136.

Para concluir es necesario mencionar la aportación de Spence (citado en Castejón y Navas, 2009), quien abordó la misma línea de pensamiento que Hull e introdujo un cambio a su modelo de comportamiento motivado, bajo el principio de que la relación existente entre impulso (D) e incentivo (K) es aditiva, y no multiplicativa, configurando la fórmula de la siguiente manera: $E= H \times (D + K)$. La fórmula sintetizada de este modo apunta a que el incentivo por sí mismo puede provocar y direccionar la conducta aún sin la existencia de una necesidad o impulso.

Es importante mencionar que esta teoría de la motivación tiene una orientación que hace énfasis hacia los determinantes del comportamiento externos al individuo, es decir, aquellos vinculados con la obtención de incentivos que mitiguen estados de necesidad.

Ambigüedades dentro de los constructos motivacionales conductistas

En la literatura que aborda los orígenes de la motivación desde la perspectiva conductista existe un traslape que provoca confusión entre los términos “instinto, impulso y motivo”. Para esclarecer esta ambigüedad diremos que

- Instinto guarda una relación con la motivación pero desde su carácter más básico, radicado en una concepción biologicista del comportamiento.

- Desde un punto de vista psicológico conductual el término “impulso” reemplazó al de instinto. Entendemos impulso como un elemento del comportamiento motivado que tiene el carácter de “activador, catalizador o energizador” de la conducta que aparece al principio del proceso motivacional pero que está enraizado a las necesidades primarias del organismo (ya sea animal o humano).
- Para el caso de “hábito” diremos que desde la orientación conductual de la motivación es equivalente al término “motivo”. Este concepto se introdujo a partir del estudio eminentemente humano de la motivación e implica la acción volitiva, es decir propósitos y metas orientadas a la acción y determinadas por la experiencia y el aprendizaje en lugar de tendencias innatas que desencadenan ciertas reacciones ante los estímulos del ambiente.
- En cuanto al término incentivo, diremos que es un factor elemental para la ocurrencia del comportamiento motivado y que es definido por la cantidad y calidad del refuerzo, sin embargo el incentivo es un elemento que interviene antes de que la conducta ocurra.

1.3. La motivación desde el Humanismo

El representante de esta orientación teórica por excelencia es Abraham Maslow, quien ha hecho una importante aportación al estudio de la motivación, ésta aportación es conocida como la jerarquía de motivos (también conocida como pirámide de Maslow o la jerarquía de las necesidades) la cual sostiene que en la vida de los seres humanos hay dos tipos de necesidades a satisfacer y son (Maslow, 1991):

- Las necesidades básicas
- Las necesidades superiores

Una persona no puede satisfacer las necesidades superiores sino lo ha hecho antes con las básicas.

Las necesidades superiores según Maslow culminan en el concepto de autorrealización, que de las motivaciones representa más elevada y difícil de alcanzar y se trata de la motivación para desarrollar todas las potencialidades del ser humano.

Puente (1998) señala que en esta teoría los motivos se organizan de modo jerárquico; en el estrato más bajo se sitúan los fisiológicos (hambre, sed, etc.) y a continuación, en distintos niveles, los restantes: seguridad, amor y pertenencia, estima, aprobación y reconocimiento, autorrealización, conocimiento y necesidades estéticas.

La jerarquía de las necesidades consta de siete y son descritas por Castejón y Navas (2009) como sigue:

1. Necesidades fisiológicas: alimentación, sueño, cobijo.
2. Necesidad de seguridad física y psicológica: necesidad de tener un medio de vida ordenado, ausente de peligros y amenazas físicas y/o psicológicas.
3. Necesidad de pertenencia y amor: necesidad de sentirse parte de un grupo social, como la familia, la escuela, compañeros y de recibir afecto de ellos.
4. Necesidad de autoestima: necesidad de valorarse a sí mismo positivamente, de ser aprobado, reconocido y aceptado por los demás.
5. Necesidad de logro intelectual: necesidad de conocer y comprender su entorno, de aprender cosas nuevas y aumentar sus conocimientos.
6. Necesidad de apreciación estética: búsqueda del orden, de la belleza personal y del entorno.
7. Necesidad de autorrealización: es la cúspide de las necesidades.

Necesidades básicas son concebidas por estos autores como necesidades de deficiencia y están representadas por las cuatro primeras de la lista se distinguen de las demás porque de no llevarlas a cabo el individuo lo conduce a un estado general de carencia en donde la intención de satisfacerlas domina el comportamiento del individuo y le impide alcanzar las demás.

Necesidades superiores se entienden como necesidades de ser, y son aquellas que permiten el desarrollo de las potencialidades específicas del individuo. Favorecen el desarrollo de la persona según su personalidad y proyecto de vida.

1.4. La motivación desde el Cognitivismo

Tenemos pues que la motivación desde el cognitivismo parte del supuesto de que antes de una situación estimular y un comportamiento existe una interpretación del estímulo para responder de manera apropiada (Castejón y Navas, 2009).

Para los cognitivistas la motivación se origina internamente a partir de los pensamientos que tienen lugar en la persona ante cierta situación y el modo en que procesa la información que anticipa su respuesta.

De acuerdo con Ardila (2001) existen dos elementos que pueden describir la orientación cognitiva y son:

1. Caracterizan la interpretación que se da de las demandas de la situación en la que se va a producir la acción, así como el resultado de esa tarea.
2. Conforman las creencias y valores que añaden estimación a determinadas acciones y metas.

En esta línea de pensamiento el ser humano puede formularse un curso de acción determinado para anticipar su comportamiento o la omisión del mismo ante las demandas del ambiente, no obstante, dentro de ella existen formulaciones teóricas bien diferenciadas que conviene mencionar aunque parten de principios comunes.

Castejón y Navas se describen las cuatro teorías con mayor relevancia en situaciones educativas y son las siguientes:

Motivación de Logro de McClelland y Atkinson

Esta teoría se basa en la premisa de que existe un motivo general en la naturaleza humana, el logro, y la tendencia a la acción está determinada por este motivo (McClelland y Atkinson, 1964, citados en Castejón y Navas, 2009).

Dicho motivo puede dividirse en dos necesidades antagónicas: La necesidad de obtener éxito y la necesidad de evitar el fracaso.

Ambas necesidades orientan positiva o negativamente a la motivación y ésta orientación es la que determinará la manifestación del comportamiento o su ausencia. En el primer caso si existe una necesidad fuerte a tener éxito la persona tenderá a la acción. Para el segundo, podemos decir que si la necesidad de éxito es superada por el miedo al fracaso, la persona se inhibirá.

Los motivos de éxito o fracaso según esta teoría adquieren propiedades afectivas. Ésta última se refleja por ejemplo en la capacidad de experimentar vergüenza y humillación al no tener éxito.

Aunque la motivación básica hacia el éxito puede aparecer de manera relativamente regular en los seres humanos, no es sino hasta que involucramos un tercer factor conocido como "complejidad de la tarea" cuando podremos estimar la probabilidad de éxito percibida, es decir el incentivo que supone realizarla.

Cuando la dificultad de la tarea es intermedia, es decir cuando la tarea es plausible a las capacidades del sujeto la tendencia a concretarla es más fuerte. Por otra parte es necesario que ese grado de dificultad se mantenga constante.

Las formulaciones posteriores de ésta teoría incluyen elementos que no estaban originalmente explicitadas en la teoría de McClelland y Atkinson, por ejemplo dosis de fracaso moderadas aumentan la persistencia hacia obtener éxito y realizar la tarea.

Como podemos apreciar esta teoría aterriza directamente al campo de la educación en el sentido de que permite percibir la orientación hacia el éxito o fracaso como factor disposicional hacia la concreción de una tarea, es decir, si es más probable que la haga o deje de hacerlo.

Citando a Castejón y Navas (2009) podemos hacer ciertas inferencias respecto a los perfiles caracterizados por la orientación hacia el éxito o fracaso en los estudiantes.

“Los estudiantes orientados al éxito (son aquellos que se implican mucho en actividades de logro, sin estar excesivamente ansiosos por su rendimiento), los evitadores del fracaso (estudiantes especialmente preocupados por su rendimiento, ansiosos y poco implicados en tareas de logro que puedan resultar una amenaza de fracaso), los sobre-esforzados (alumnos que se implican mucho en tareas de logro pero que, a su vez, se muestran muy ansiosos y preocupados por su miedo al fracaso) y los estudiantes resignados al fracaso (son aquellos que se muestran indiferentes al logro, despreocupados por el rendimiento escolar)” (p.141).

Orientaciones de Meta de Dweck y Elliot

Castejón y Navas mencionan que ésta teoría cobra una especial relevancia para la explicación de si determinada acción es promovida por motivación intrínseca o extrínseca bajo la idea de que “la orientación a metas es un patrón integrado de creencias que conduce a diferentes modos de aproximarse, implicarse y responder a las situaciones de logro” (2009, p. 142).

Según Dweck y Elliot (1983, citados en Castejón y Navas, 2009) los estudiantes se pueden orientar hacia las tareas de dos maneras.

Hacia el aprendizaje: En este caso los alumnos están intrínsecamente mejor motivados puesto a que intentan mejorar su propia competencia en situaciones de aprendizaje, es decir superar sus limitaciones y asumir nuevos retos.

Hacia el rendimiento: Aquí los alumnos están extrínsecamente mejor motivados, ya que sus motivos para involucrarse en situaciones de aprendizaje descansan en buscar el reconocimiento y evitar el fracaso.

Derivadas de esas dos orientaciones surge otra clasificación característica que consiste en “metas de aprendizaje” o “metas de ejecución”. El tomar una u otra orientación está relacionado con la concepción individual de inteligencia que tienen los estudiantes. Quienes la conciben como conocimientos y habilidades que pueden ser modificados por el esfuerzo y el aprendizaje se aproximan a situaciones para aprender, en cambio quienes consideran a la inteligencia como un patrón regular solo buscan situaciones de ejecución, es decir “cumplir con un requisito”

Otra consideración importante respecto a esta teoría es las atribuciones o justificaciones que puede generar para plantearse un tipo de meta orientado hacia el aprendizaje o hacia la ejecución “Los sujetos con meta de aprendizaje tienden a atribuir los éxitos a causas internas tales como la competencia y el esfuerzo, mientras que los sujetos que establecen metas de ejecución tienden a atribuir su éxito a causas externas e incontrolables, como la suerte o dificultad de la tarea.

Entre los hallazgos más importantes respecto a estas teorías se ha encontrado que las metas de aprendizaje correlacionan más con el uso de estrategias de aprendizaje significativo, el autoconcepto, el esfuerzo, el interés o motivación intrínseca lo cual determina un mejor rendimiento escolar.

Teoría de la Atribución de Weiner

La teoría de Weiner (1986, citado en Castejón y Navas, 2009) es relativamente sencilla de explicar ya que está relacionada con la búsqueda de las causas subyacentes a los resultados del comportamiento del individuo, pero desde la perspectiva del individuo mismo. Desde ésta perspectiva entendemos como atribución a “las causas percibidas de resultados” (Santrock, p. 423). Por su parte Castejón y Navas definen a las causas como “construcciones generadas por el que percibe, sea actor u observador; para tratar de explicar la relación entre una acción y un resultado (p. 147)”.

Estos autores explican que no todas las situaciones desencadenan el proceso de la atribución y señalan tres factores como cruciales para que sean atribuidas. El primero es que el resultado sea inesperado en función de las expectativas del sujeto lo que promueve la búsqueda de sus causas. El segundo es el relacionado al interés o importancia que tiene un hecho para una persona y el tercero la novedad de la situación.

Si bien explicamos los principios del proceso atributivo, es necesario implicar este el desencadenamiento de la acción, para lo cual Santrock identifica tres dimensiones de la atribución causal, estas dimensiones pueden favorecer que el estudiante actúe o se limite a hacerlo.

Locus: Ésta dimensión está íntimamente relacionada con los procesos afectivos, puesto que atribuye al éxito o fracaso a factores internos (a sí mismo) o a factores externos (a la situación). Respecto a esta dimensión se dice que adjudicar determinados resultados a cualidades propias y positivas del sujeto como el esfuerzo implicado en el éxito de una acción probabilizan una autoestima alta.

Estabilidad: Esta dimensión está dada por la percepción de lo que puede cambiar y lo que no puede cambiar el sujeto, es decir causas inestables y estables. Ésta dimensión influye en las expectativas o predisposición futura que tendrá el alumno a determinado hecho según el razonamiento de que si atribuye un resultado negativo a una causa estable espera fracaso en el futuro, si le atribuye un resultado positivo, espera éxito.

Probabilidad de control: Ésta dimensión se refiere a la percepción sobre la posibilidad de control que tiene el sujeto ante determinada situación y comúnmente se ha relacionado con estados emocionales negativos. Un ejemplo de ello es que cuando un alumno siente que fracasa ante determinada situación debido a circunstancias externas a él se siente molesto, no obstante cuando sienten que han fracasado debido a circunstancias internas pueden llegar a sentir culpa.

Teoría de la Autoeficacia de Bandura

La teoría de la autoeficacia fue desarrollada por Bandura (1997, citado en Santrock, 2006) bajo la idea de que las personas elaboran autopercepciones acerca de su propia capacidad, las cuales pueden promover comportamientos mediante los cual pueden conseguir sus metas. Según

Santrock la autoeficacia “es la creencia de que uno puede dominar determinada situación y lograr resultados positivos” (2006, p. 426).

Éste planteamiento parte de la idea de que cada persona posee un sistema interno que le permite ejercer control sobre su conducta siendo este un mecanismo de referencia sobre el cual se percibe, regula y evalúa la conducta.

Bandura formuló una visión en la cual las creencias (cogniciones) que tienen las personas acerca de sí mismas son claves para el control y la competencia personal, en la que los individuos son vistos como productos y productores de su propio ambiente y de su propio sistema social. Por lo tanto, los individuos vistos de ésta forma, no sólo reaccionan a su ambiente, sino que son capaces de modificarlo al actuar proactivamente.

Para Bandura, el proceso de autorreflexión es el que les permite a los individuos evaluar sus propias experiencias y procesos de pensamiento. De acuerdo con esto, los conocimientos, habilidades o logros no siempre son buenos predictores de los logros futuros, debido a que las creencias que ellos sostienen acerca de sus propias capacidades influyen poderosamente en la forma en la que éstos actúan. De acuerdo a lo anterior la manera en que actúa la gente es producto de la mediación de sus creencias acerca de sus capacidades. Esto no quiere decir que la gente pueda realizar tareas que rebasen sus capacidades con sólo creer que lo pueden hacer, ya que se ha encontrado que para que se logre una competencia adecuada se requiere de la armonía tanto de las creencias propias como de las habilidades y conocimientos que se poseen.

Consideraciones importantes sobre el cognitivismo

Podemos concluir entonces que las teorías cognitivas revisadas coinciden fundamentalmente en que las personas conciben e interpretan un acto en su mente antes de su ejecución, en otras palabras existen procesos mentales que subyacen cualquier comportamiento, de ahí que se afirme que todo el comportamiento está motivado. Los procesos revisados anteriormente tienen distintas propiedades que son capaces de orientar en formas particulares e incluso inhibir el comportamiento según la teoría de la que se trate.

En el caso de la teoría de orientación hacia el logro de McClelland y Atkinson, se califica al logro como una disposición natural al ser humano que involucra aspectos afectivos en función del éxito o del fracaso y que puede incitar o limitar el comportamiento.

En cuanto a la teoría de orientación a metas de Dweck y Elliot podemos resumir que destaca la autonomía del comportamiento de aprender, es decir si es la capacidad auto-regulatoria lo que motiva al individuo a actuar o por el contrario elementos externos a él. Desde esta perspectiva la autonomía es deseable y tiene mayor trascendencia en el plano escolar que la subordinación o dependencia externa.

Podemos enfatizar también que es necesario diseñar situaciones pedagógicas que mantengan un grado de dificultad moderado y adecuado para la capacidad del individuo, que enfatizen la

confianza y el sentimiento de control del alumno sobre la tarea para poder mantener de este modo sus intereses y expectativas en el aprendizaje y acrecentar su sentimiento de competencia tal y como sugieren las teorías de la atribución de Weiner y de la autoeficacia de Bandura.

1.5. Motivación y Emoción

Es difícil aproximarnos por el sentido común al término emoción, en especial cuando se cree coloquialmente que emoción y sentimiento son palabras sinónimas (Keane y Eysenck, 2005; Reeves, 2009). Para ejemplificar lo anterior Keane y Eysenck argumentan que los términos ira, amor, tristeza “son palabras que describen algún tipo de abstracción de estados internos en nosotros” (p. 47) que de alguna forma están implicados en nuestros actos, sin embargo resulta difícil clasificarlos como sentimientos o como emociones. A este respecto Reeves señala que emoción es un término psicológicamente amplio y que sentimiento representa uno de sus componentes.

Para evitar confusiones es importante discriminar los términos emoción y sentimiento. Para esclarecer esta cuestión diremos que “emoción” es un término conceptualmente más amplio que el término sentimiento, ya que éste último se incluye dentro de emoción representando solo una de sus cuatro propiedades.

Una vez aclarada la ambigüedad conceptual del término emoción conviene describir sus propiedades. Reeves describe las cuatro dimensiones que integran el fenómeno de la emoción:

Sentimental: Radica en las cogniciones o procesos mentales que tienen lugar en la emoción. Éste aspecto de la emoción la integra en la experiencia subjetiva (fenomenológica), dándole tanto significado, como importancia personal. Keane y Eysenck (2005) definen los sentimientos como “Experiencias subjetivas emocionales”.

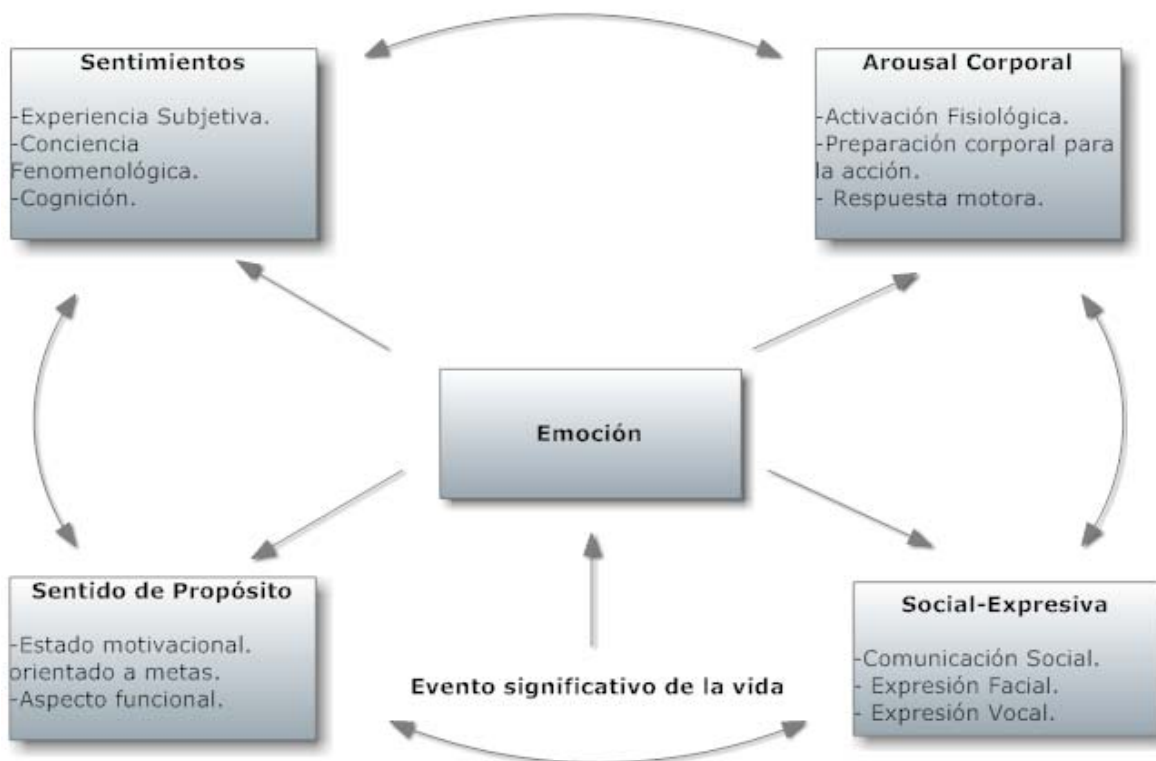
Biológica (arousal-corporal): Se refiere a las reacciones adaptativas que están biológicamente determinadas y que hacen que el individuo reaccione de una forma específica ante ciertos eventos estimulares. Son dependientes del sustrato neuro-fisiológico y su dinámica es movilizar una respuesta que prepare al organismo para adaptarse a cualquier situación. Se dice que son desencadenantes de la acción ya que promueven determinados comportamientos, el hambre, por ejemplo, provoca un motivo para hacer algo que de otra forma no podría lograrse.

Propositiva: Ésta dimensión explica el carácter orientado a metas de la emoción, ofreciendo un marco de referencia para entender las intenciones de los actos.

Social-Expresiva: Este componente está relacionado con el aspecto comunicativo de la emoción, es decir lo que se expresa de manera verbal o no verbal a otros y como éstos interpretan el mensaje, un ejemplo de ello es la relación que se ha encontrado entre ciertos estados emocionales y determinados gestos provocados por el movimiento de los músculos del rostro.

En la siguiente figura presentamos esquemáticamente los elementos por los cuales se integra la emoción.

Figura 2. Esquema sobre los distintos componentes de la emoción. ²



2. De Reeves (2009). Understanding Motivation and Emotion. 5th Edition. Cap. 11, P. 300. Wiley. United States of América.

Definición integral de la emoción

Considerando las cuatro dimensiones de la emoción Reeves ofrece una definición integral de ésta:

Las emociones son un fenómeno que presenta propiedades sentimentales, biológicas, intencionales y expresivas. Aunque éste fenómeno es de corta duración nos ayuda a adaptarnos a las demandas del entorno.

Los fenómenos emocionales se integran como ya decíamos por las cuatro dimensiones descritas anteriormente, sin embargo, nuestra concepción de emoción debe ir más allá de mencionar sus elementos, debe ser más bien una visión dinámica que considere la interacción entre éstos. Reeves dice que "la emoción es un constructo psicológico que une y coordina los cuatro aspectos de la experiencia emocional en un patrón sincronizado" (p. 301), es decir, aparecen de manera simultánea en algún grado cuando se nos presenta un evento importante, supongamos por ejemplo que estamos en la cima de la torre latinoamericana y de repente experimentamos miedo a las alturas, uno piensa que es aterrador (sentimental), el corazón late rápidamente (biológica-

arousal), decidimos alejarnos de ahí bajando por el ascensor (propositiva), mostramos los ojos tensos, abrimos la boca (socio-expresiva).

Implicaciones de la Emoción en el comportamiento motivado

La emoción según dicho autor tiene dos implicaciones fundamentales en la motivación, la primera de ellas es que funge como un tipo de motivo, la segunda es que actúa como un “sistema de interpretación”.

Emoción como Motivación

Investigaciones relativamente modernas sobre el papel de la emoción en la motivación la colocan como el primer sistema motivacional (Izard, 1991; Tomkins, 1962, 1963, 1984 citados en Reeves, 2009). Anteriormente se creía que el comportamiento era catalizado por lo que se conocía como motivos básicos como hambre, sed, sueño, sexo y dolor (en la teoría conductista de Hull, pero también en la de Maslow) y que éstos incitaban a la acción debido al desequilibrio del estado homeostático del cuerpo, sin embargo, las teorías posteriores a la tradición “conductista” (Tomkins, 1970 citado en Reeve, 2009) afirma que no es en sí el desequilibrio homeostático el iniciador del comportamiento, sino más bien una fuerte reacción emocional que deriva de él, supongamos el ejemplo de privación del aire, en donde se desatan estados de miedo y terror, siendo éstos los que incitan el acto. Desde éste punto de vista se entiende a la emoción como un agente causal que es consecuencia del disturbio del equilibrio biológico y que determina la acción motivada.

Emoción como sistema de interpretación

Éste punto de vista afirma que las emociones determinan estados motivacionales que incitan a determinado curso de acción, pero no de manera automática, sino a través de la interpretación de estados internos que dictan si nos adaptamos exitosamente o no a la situación. Lo anterior queda en función de estados de frustración o satisfacción que facilitan algunos comportamientos e inhiben otros.

Cabe destacar que ésta implicación de la emoción en el proceso motivacional presenta un carácter predominantemente cognitivo, en el sentido de que requiere de la “reelaboración mental” de cierto evento, dándole una valoración “subjetiva” que dispone para la toma de determinado curso de acción.

Respecto a los cuatro componentes de la emoción, es importante mencionar que éste sistema de interpretación se manifiesta e impacta en cada uno de ellos de distintas maneras. El aspecto sentimental de la emoción implica el surgimiento de estados afectivos que afectan el comportamiento ante la presencia de un hecho específico, por ejemplo, sabemos que es peligroso caminar por calles no transitadas a altas horas de la noche, por lo que si nos encontramos en una circunstancia de éste tipo experimentaremos sensaciones de temor, que nos orillarán a evitar permanecer mucho tiempo en ese lugar. Tomando ese mismo ejemplo pero abordándolo desde el

componente *arousal-corporal* de la emoción diremos que se activaran en nuestro cuerpo mecanismos fisiológicos adaptativos ante la situación de amenaza, en este caso el aumento del ritmo cardiaco y la liberación de adrenalina favorecerían una respuesta de huida o de ataque en caso de presentarse una situación hostil. Respecto al aspecto *propositivo* y permaneciendo en el ejemplo, diremos que existe una variedad de cursos de acción estando en dicha situación, pero una vez elegido el curso de acción éste orientará nuestras acciones para cumplir con nuestro cometido, es decir, ponernos a salvo. Por último el aspecto *social-expresivo* será el que nos ayude a articular un mensaje que sea pertinente a dicha situación y que nos permita que nuestro interlocutor o interlocutores comprendan lo que pretendemos comunicarles.

Como vemos, en el ejemplo anteriormente expuesto los componentes del proceso emocional actúan de forma simultánea y sincronizada, pero cada uno tiene una forma muy particular de influir sobre el comportamiento.

Por último es importante mencionar que la emoción se ha explicado a través de orientaciones biológicas y cognitivas que originaron un debate que en determinado momento pudo darle mayor predominancia a un factor o a otro en el proceso motivacional, sin embargo el encuadre expuesto anteriormente en su calidad multidimensional nos ofrece una visión que integradora de ambas.

Aportaciones de los enfoques del estudio de la motivación a nuestro trabajo

El recorrido a través de distintos planteamientos teóricos hacia el estudio de la motivación ha sido importante dentro de nuestro trabajo ya que nos ha permitido detectar convergencias entre los enfoques psicológicos implicados en el estudio de éste fenómeno. Por una parte, estos enfoques coinciden en la idea de que la motivación es un fenómeno que tiene propiedades explicativas para la acción humana, es decir, nos permite identificar factores propiciatorios de comportamientos manifiestos. En segunda que es un fenómeno intermedio, es decir, funge como mediador entre las influencias que distintos factores situacionales o ambientales ejercen en el individuo y la manera en la que éste reacciona a ellas a través de comportamientos específicos, dotados de intención, que tienen una dirección determinada, que son temporalmente persistentes y que varían en grado de intensidad.

Considerar a la corriente del análisis de la conducta nos ha permitido apreciar los esfuerzos de los psicólogos conductistas por el estudio sistemático del comportamiento motivado a través de una metodología científicamente rigurosa en donde la motivación se infiere mediante unidades de análisis específicas, es decir conductas particulares que pueden observarse en la realidad y que nos evitan ambigüedades.

En el conductismo “impulso” es un componente del proceso motivacional según, una entidad que “cataliza el comportamiento”, es decir, lo inicia en función de la satisfacción de necesidades al señalarle ciertos estímulos ambientales, sin embargo no puede hablarse en total sentido de motivación hasta que ocurre el aprendizaje. El aprendizaje asociativo origina los motivos, los cuales orientan el comportamiento hacia objetivos específicos y es aquí donde se puede hablar de voluntariedad o intencionalidad, características propiamente humano de la motivación. Es

precisamente aquí donde la teoría de Hull (Castejón y Navas, 2009) hace su aportación más significativa al introducir el concepto “incentivo” a la dinámica motivacional, lo cual hace pensar que ya no es sólo el ambiente el que provoca un comportamiento, si no la evaluación que hace de ese estímulo ambiental considerando tanto sus propiedades físicas como las propiedades subjetivas para el individuo (Ardila, 2002; Huertas; 2001).

La desventaja del conductismo es que se centra en los productos psicológicos (conductas) de la motivación y no en los procesos que la originan (en realidad consideramos que es aquí en donde está implicada con mayor fuerza la motivación). Además, gran parte de sus hallazgos están basados en el estudio del comportamiento animal, asumiendo que las leyes básicas del comportamiento derivadas de estos esfuerzos son aplicables incluso a la conducta de las personas, cuando de hecho es difícil que nos ofrezca una explicación satisfactoria a las complejidad del comportamiento humano (Huertas, 2001).

Tomando el planteamiento anterior podemos hacer referencia a los aportes del humanismo al estudio de la motivación. Sus planteamientos nos permiten discriminar los determinantes de la conducta eminente humano bajo la idea de la “jerarquía de motivos o necesidades”. De acuerdo con Maslow (1991) es posible agrupar a los motivos o necesidades humanas en categorías cualitativamente distintas partiendo de las que son de naturaleza fundamentalmente animal (las necesidades biológicas básicas), hasta las que son de naturaleza fundamentalmente humana (la necesidad de seguridad, afiliación, estima, autorrealización).

El cognitivismo por su parte hace aportaciones bastante significativas al estudio de la motivación, ya que apunta hacia la idea de que cualquier acción humana es interpretada y procesada en la mente antes de su ejecución. De esta manera es posible detectar, aunque de manera indirecta, la presencia de motivación no sólo por sus resultados en el comportamiento, si no identificando las cualidades de los elementos que lo propician y que tienen lugar al interior de la mente humana, es decir, los psicólogos cognitivistas han localizado diferentes constructos mentales que propician que representan tendencias o predisposiciones a la acción por parte del individuo. En el caso de la teoría de motivación de logro de McClelland y Atkinson (1964, citados en Castejón y Navas, 2009), este constructo queda enmarcado a través del concepto de logro, en tanto el logro es un motivo inherente al ser humano que lleva a la obtención de éxito y la evitación del fracaso. En el caso de la teoría de orientación a metas de Dweck y Elliot (1983, citados en Castejón y Navas, 2009) el constructo queda delineado bajo la idea de que el comportamiento es direccional y tiene objetivos o metas determinadas, las cuales pueden ser intrínsecas (hacia el aprendizaje) o extrínsecas (hacia el rendimiento). En el caso de la teoría de la atribución de Weiner (1986, citado en Castejón y Navas, 2009) podemos resumir en que trata de las explicaciones que el individuo mismo elabora respecto a las consecuencias del comportamiento y que tal individuo tenderá a la acción si se percibe que las causas son internas, modificables y tiene la capacidad suficientes como para controlar situaciones, hechos, fenómenos o cosas, coincidiendo en esto último con la teoría de Bandura.

Por último podemos que dimensiones tanto cognitivas (sentimental, propositiva, social-expresiva), como biológicas (arousal-corporal) se integran en la teoría de la emoción como factor propiciatorio de la emoción, como sistema interpretativo que le hace responder al ser humano de una forma o de otra a las demandas del entorno (Reeves, 2009).

2. Papel de la Motivación en los procesos de Aprendizaje

Importancia de la motivación en la autonomía del aprendizaje

Ausubel (1980) en su obra clásica de psicología educativa de corte cognoscitivo critica tanto las posturas que sostienen que la motivación es una condición necesaria para el aprendizaje así como aquellas que la desatienden por completo por considerarla un fenómeno prescindible durante el proceso.

Menciona que en el aprendizaje por repetición así como en el instrumental (conductista) probablemente la motivación no sea un factor necesario para que el aprendizaje tenga lugar.

Sustentando lo anterior menciona que si bien es cierto que existen aprendizajes para los que la motivación no es determinante, es decir, aquellos aprendizajes que no tienen intencionalidad o que son favorecidos por lo que él llama “pulsiones homeostáticas” (que no son más que las necesidades biológicamente determinadas). La satisfacción de las pulsiones homeostáticas representa un recurso muy utilizado en el aprendizaje animal. No obstante afirma que el aprendizaje humano no puede equipararse del todo al aprendizaje animal, puesto que la satisfacción de las pulsiones básicas del ser humano provoca aprendizajes muy primarios, además de que existen procesos motivacionales intrínsecos que encuentran mayor relación con el aprendizaje significativo y que en su obra denomina “pulsiones cognoscitivas”. Éstas descansan en el razonamiento de que el aprendizaje es un fin en sí mismo, es decir adquirir conocimientos es motivador más allá de obtener recompensas materiales en la inmediatez de la situación tal como sucede en el aprendizaje instrumental.

De éstas ideas ponemos atención en que los tipos de aprendizaje mencionados por Ausubel en los que no se necesita estimular el fenómeno motivacional están dados por la manipulación de situaciones externas al estudiante, es decir extrínsecas.

Al hablar sobre la relación entre motivación y aprendizaje aclara también que no se trata de una relación unidireccional, sino que es recíproca, es decir, la motivación puede favorecer el aprendizaje, pero también el aprendizaje puede impactar la motivación.

“Hacer, sin interesarse en lo que se esté realizando, produce relativamente poco aprendizaje permanente (Cantor, 1953, citado en Ausubel, 1980) pues es razonable suponer que sólo el material de estudio que venga al caso de las áreas de interés del campo psicológico del individuo

podrá ser incorporado e integrado significativa y eficientemente, y a largo plazo, en la estructura cognoscitiva.” (p. 421)

Ausubel apoya esta idea en el argumento de que “no son los estudiantes sino los profesores quienes necesitan hacer más preguntas e interesarse más para formular los problemas percibidos que por aprender respuestas a preguntas donde no se perciben problemas....solo puede presentarle las ideas tan significativamente como sea posible. El trabajo real de articular las nuevas ideas en un marco de referencia personal sólo puede realizarlo el alumno”. (p. 422)

Criticamos el argumento anterior planteando que no todo es culpa del estudiante, puesto que en ocasiones la propuesta educativa no coloca los conocimientos escolares como necesarios para satisfacer las necesidades de la vida cotidiana, ni en situaciones relevantes para los intereses del alumno.

Pulsión cognoscitiva según Ausubel es la tendencia a disfrutar el aprendizaje como un fin en sí mismo, al deseo de conocer y saber por placer y convicción propios, fuera de los beneficios prácticos que esto pueda brindarnos y nos dice que éste concepto represente probablemente el tipo de motivación más importante en el proceso de aprendizaje. Ausubel apunta también que estas pulsiones o “intereses cognoscitivos específicos se adquieren gracias a la experiencia particular y también dependen de esta” (p. 423), es decir, suponiendo que no son capacidades innatas se abre la posibilidad de catalizar estas pulsiones o intereses ofreciendo experiencias adecuadas para ello.

Otra argumento fundamental mencionado en este capítulo de motivación es el relativo a la cultura y su influencia en el aprendizaje. Ausubel critica a la situación cultural de su tiempo (y que creemos domina en el presente) diciendo que es “utilitaria, competitiva y orientada al logro” (p. 423) lo que ocasiona que con el paso del tiempo y hacia el transcurso de los años el aprendizaje como fin en sí mismo (y obviamente su carácter como elemento motivacional intrínseco) quede relegado a satisfacer consideraciones extrínsecas, tales como la superación personal, la reducción de la ansiedad y los adelantos de la carrera.

Para Ausubel es necesario entonces, evitar que se deteriore progresivamente la pulsión cognoscitiva como elemento motivacional intrínseco orientado a la tarea debido al vínculo que la cultura de la competitividad construye entre la actividad intelectual y los motivos extrínsecos afirmando que se debe fomentar el valor del conocimiento y la comprensión como fines o metas en sí mismos, separados de sus beneficios prácticos.

También ofrece un planteamiento muy interesante en cuanto al deterioro de la pulsión cognoscitiva como elemento motivacional con el avance de la edad y el grado académico:

“Si el deseo de aprender y de entender se ejerce casi invariablemente en el contexto de competir por calificaciones, obtener grados, prepararse para una ocupación, esforzarse por adelantar y reducir los temores a los fracasos académico y ocupacional, muy poco es lo que garantiza la creencia de que gran parte de ese deseo sobrevive como meta por su propio derecho. Esta

tendencia se refleja en el descenso progresivo de los intereses escolares y del entusiasmo intelectual a medida que los niños avanzan por la escala académica (Jersild y Tasch, 1949)". (p. 424).

2.1. La actitud y su papel como factor asociado al rendimiento

Para introducirnos a este capítulo hemos de retomar la premisa expuesta al principio de este trabajo en la cual mencionábamos que una de las características fundamentales del fenómeno de la motivación es su calidad de variable independiente (o intermedia), es decir, un factor que puede determinar el comportamiento pero que no puede observarse directamente en él sino a través de sus consecuencias en el mismo.

Por lo tanto a fin de poder evidenciar la motivación uno debe hacerlo a través de unidades de análisis, es decir, indicadores del comportamiento que sean susceptibles a ser observados, medidos y cuantificados.

Eysenck (2005) describe un modelo considerado comúnmente en el estudio de la motivación y es:

- 1) Concebir la motivación en términos de variación (como variable independiente): Para lograr esto es necesario contar con un sistema que nos permita evaluar estas variaciones.
- 2) Evidenciarla a través de indicadores de comportamiento (variable dependiente). Para lo anterior es necesario contar con unidades de análisis del comportamiento que podamos observar en la realidad.

Para efectos de este trabajo el aprendizaje constituye uno de nuestros indicadores principales de interés, sin embargo, es fundamental referir un concepto que nos permite identificar la motivación y evaluar su presencia como proceso subyacente al comportamiento. Éste constructo se conoce como "actitud" y ha sido de gran utilidad para el estudio cognoscitivo de la motivación.

Baptista, Fernández y Hernández (2003) definen actitud como "Una predisposición aprendida para responder de manera favorable ante un objeto o sus símbolos" (p. 367) aludiendo a las actitudes como variables que pueden medirse mediante instrumentos especialmente diseñados para este fin. Para ellos las actitudes son indicadores de comportamiento, pero no comportamiento en sí, es decir probabilizan que un individuo tome cierto curso de acción a partir de su actitud u opinión ante determinado hecho, circunstancia o cosa.

Mencionan como propiedades de las actitudes la dirección y la intensidad. La primera propiedad va en el sentido de que pueden ser positivas o negativas e intensidad en el sentido de que pueden ser altas o bajas, siendo esto parte fundamental de la medición, siendo el escalamiento Likert la forma más común de evaluar las actitudes.

Morales (2009) define actitud como “una predisposición aprendida, y estable aunque puede cambiar a reaccionar de una manera valorativa, favorable o desfavorable, ante un objeto (individuos, grupos, ideas, situaciones, etc)

Según esta acepción la actitud puede concebirse como una variable intermedia (coincidiendo con la definición de motivación) entre determinado objeto de actitud que se ha de valorar y la manifestación externa de un comportamiento susceptible a ser medido

En lo tocante a nuestro trabajo, Ausubel dedica también una parte de su capítulo de motivación al estudio de las actitudes como indicador motivacional y su relación con el aprendizaje de los alumnos.

Comienza citando la definición de Peak (1955) respecto a la formulación teórica de la actitud como “Un grupo interrelacionado de ideas, organizadas en torno a un núcleo conceptual y que manifiesta propiedades afectivas”

Éste autor hace un abordaje de distintos estudios dedicados a comprender si las actitudes predisponen al aprendizaje, en especial, cuando el material es controvertido, es decir, es decir si el material concuerda con la idiosincrasia o el marco referencial de los individuos o por el contrario, es discorda con éste, haciendo un bosquejo general de los planteamientos que han derivado de este tipo de estudios:

“Cuando sus actitudes hacia material de controversia son favorables, los sujetos están muy motivados para aprender, despliegan esfuerzos más intensos y concentrados, y los umbrales perceptual, cognoscitivo y de respuesta pertinentes descienden generalmente. Además, como el componente cognoscitivo de las actitudes en cuestión está bien establecido, los sujetos poseen ideas de afianzamiento claras, estables y pertinentes, para incorporar el material nuevo; sin embargo, cuando sus actitudes hacia el material de controversia son desfavorables, todos estos factores operan precisamente en dirección opuesta.” (p. 452)

La predisposición actitudinal ha sido considerada como un factor motivacional que tiene en su estructura tanto componentes cognoscitivos, como afectivos, es por eso que algunos estudios se han visto en la necesidad de diferenciar la influencia tanto de uno como de otro componente, no obstante esto puede diferenciarse al conocer el aprendizaje previo o inicial de los alumnos respecto a ese tema controvertido para saber si la ventaja de los resultados de aprendizaje está especialmente relacionada con este aprendizaje previo.

Para demostrar que es posible el cambio de actitudes hacia determinados hechos Ausubel ejemplifica una investigación en esto se logró a través de la explicación sistemática de las consecuencias de hechos relativos a esas actitudes, citando a Bond (1949) quien señala que se pueden modificar ideas de prejuicios raciales a través de la aplicación de unidades de enseñanza especiales de genética, así mismo cita también otro trabajo (Lusmdaine y Janis, 1953) en donde se afirma se pueden lograr cambios de actitudes más duraderos exponiendo ambos extremos de un

problema, es decir si la información es equitativa a modo de discusión, esto probablemente (aunque no concluyentemente) influya en el establecimiento de actitudes más estables.

Ausubel sugiere la importancia de cultivar valores y actitudes positivas en los estudiantes, para contrarrestar el deterioro progresivo de la motivación intrínseca durante el avance de la escala académica debido al desinterés por el conocimiento como fin en sí mismo. En este sentido fomentar actitudes favorables en los estudiantes puede representar una gran ventaja que promueve el aprendizaje, Ausubel lo sostiene citando investigaciones en donde se presenta evidencia de que los estudiantes de preparatoria satisfechos tienen mejores resultados en pruebas de aprovechamiento que quienes no lo están (Brodie, 1964; Gaverick, 1964).

Nieves (1993) propone que desde un marco teórico de la psicología social y de la educación las actitudes son “predisposiciones aprendidas que nos llevan a actuar de una forma determinada ante personas y situaciones”, es decir predisponen a la acción y como hemos visto ésta predisposición al acto es una de las características fundamentales de la motivación como fenómeno del comportamiento.

Nieves pretende determinar el papel de las actitudes de estudiantes, padres y profesores en el desempeño escolar en matemáticas en 600 alumnos de 5º año de educación básica de escuelas públicas de entre 9 y 15 años, para lo cual construye tres instrumentos para evaluar la actitud hacia las matemáticas de alumnos (35 ítems), y padres y profesores (23 ítems) en donde se plantean reactivos con proposiciones tanto favorables como desfavorables respecto a la materia y son calificados mediante una escala tipo Likert de 5 puntos, en cuya codificación la calificación máxima correspondió a la valoración más positiva de la preposición.

Parte de los enunciados que integran las escalas fueron de elaboración de la investigadora y parte fueron extraídos de las escalas E (Enjoyment of mathematics) y V (Value of mathematics) de Aiken (1972), y de la Escala de Dutton (1954).

El trabajo de Nieves aporta evidencia de que las actitudes tanto de los padres como de los profesores no tienen un papel tan relevante como las de los alumnos como factores asociados a desempeño, éste último expresado en las notas finales en matemáticas obtenidas por los estudiantes.

Lo expuesto anteriormente nos ofrece mayor libertad para orientar nuestra atención en la motivación del alumno expresada en actitudes así como su relación con su desempeño académico, por lo que reportamos solamente los hallazgos relacionados con los estudiantes.

En el estudio de Nieves la confiabilidad según el estadístico Alpha de Cronbach para la escala de actitudes de los estudiantes superó el .8.

Sometiendo los reactivos de la escala de actitudes de los estudiantes a la técnica estadística del análisis factorial se agruparon en sub-escalas a las que se les nominó tomando en cuenta la relación inferida entre los reactivos que la integran apareciendo los siguientes constructos o sub escalas:

Agrado por las matemáticas

Temor por las matemáticas

Utilidad por las matemáticas

La primera explicó el 33% de la varianza en las notas finales, la segunda el 7.9% y la última el 3.9% de dicha varianza.

Feldman y Paulsen (1999) elaboran una investigación que intenta vincular las creencias epistemológicas con la motivación. Las creencias motivacionales son aquellos constructos teóricos que indican la naturaleza de la motivación del estudiante (orientación a metas intrínsecas, orientación a metas extrínsecas, valor de la tarea, control o dominio del aprendizaje, auto-eficacia) y que tienen efectos directos en el desempeño académico. Estos constructos se han medido a través de escalas a fin de evaluar la magnitud o presencia de estos factores motivacionales en el estudiante.

En cuanto a las creencias epistemológicas, se definen como “aquellas creencias que los estudiantes tienen acerca de la naturaleza del conocimiento y el aprendizaje” (p. 17), es decir, la calidad del entendimiento que ostentan acerca de la formación de éstos, en síntesis, si tienen una visión amplia, madura y bien fundamentada para explicarlo.

Se han identificado dos categorías generales de estas creencias y cuatro sub-categorías:

Naturaleza del conocimiento: estructura y certeza.

Naturaleza del aprendizaje: velocidad y control.

Se ha encontrado que las creencias epistemológicas afectan las creencias motivacionales, estrategias cognitivas y resultados de aprendizaje.

Para evaluar la presencia de estas creencias en el estudiante se utilizan escalas que evalúan los constructos de creencias epistemológicas (creencias sobre la naturaleza del conocimiento: estructura y certeza y dos sobre la naturaleza del aprendizaje: velocidad y control, fuente del conocimiento) para discriminar a aquellos quienes tienen creencias “ingenuas” de aquellos que tienen creencias “maduras o sofisticadas”.

En esta investigación se encontró que es más probable que los alumnos que tienen creencias sofisticadas tengan orientación a metas intrínsecas, que aprecien el valor de las tareas de aprendizaje, perciban un control interno sobre su aprendizaje y se sientan eficaces sobre su capacidad de aprender. Podemos decir entonces que la comprensión respecto a la naturaleza del conocimiento correlaciona con la motivación y en consecuencia con el aprendizaje.

Estos hallazgos se vinculan con nuestro estudio mediante el planteamiento de que aquel que posee más conocimientos académicos respecto a un dominio determinado, debió haberlos logrado por encontrarse motivado para ello a diferencia de quien posee escasos conocimientos,

que debería mostrar niveles bajos de motivación. Así mismo quien tiene conocimientos amplios sobre un dominio del conocimiento (como en el caso de las creencias epistemológicas) deberá tener una visión más positiva en cuanto a la relevancia y los ámbitos de aplicación de éstos.

Es necesario obtener una estimación de la motivación de los estudiantes a través de sus actitudes no solo para determinar el rendimiento académico, sino para desarrollar estrategias de cambio planeado, ya que a partir de lo encontrado inferimos que a mayor motivación habrá mayor rendimiento y es precisamente a través de la introducción de una estrategia motivacional (como podría ser un módulo introductorio que enfatizara la importancia de los conocimientos a aprender) que pudiéramos generar mayor disposición o motivación para el rendimiento académico.

A partir de esto podríamos considerar a la motivación como una estrategia que puede recomendarse como preámbulo a cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. Evaluación del aprendizaje o rendimiento académico

Para colocar al aprendizaje como unidad de análisis del comportamiento debemos disponer de un método que nos permita dimensionarlo, éste método es conocido como Evaluación Educativa.

En opinión de Miranda (2007) "La evaluación educativa es la recolección de datos sistemática y continua, integrada al proceso educativo que utiliza la información recolectada para interpretarla y emitir juicios de valor con miras a la ejecución de acciones que mejoren el proceso." (p. 13)

La evaluación nos permite hacer conjeturas sobre lo que el alumno hipotéticamente podrá realizar en base a ciertas características o indicadores evaluables. Un indicador típico de evaluación corresponde a los conocimientos que ha adquirido un alumno respecto a determinado dominio del conocimiento y la modalidad evaluativa tradicionalmente empleada para obtener dicho indicador tiene lugar en la etapa final de cualquier proceso educativo. Miranda anota que este tipo de evaluación se conoce como sumativa puesto que "se concentra en la evaluación de productos o procesos que se consideran terminados" (p. 15).

Como apuntábamos anteriormente la evaluación sumativa ocurre en el momento en que la instrucción ya ha sido proporcionada y la utilidad de ésta está según Santrock (2006) es "proporcionar información sobre que tanto dominan los alumnos el material" (p. 523), además ésta información puede adquirir una calidad positiva o negativa.

García (1988) considera la intención de la evaluación no sólo como una forma de verificar si el proceso educativo supone un cambio, es decir si los conocimientos de los alumnos son deseables o satisfactorios, sino también como un conjunto de procedimientos que pueden proporcionar otros indicadores:

“implican un cambio en la situación del estudiante que se puede manifestar en un aumento de conocimientos, sin embargo también pueden representar un cambio de actitud hacia el trabajo y en un aumento de posibilidades de percepción y destreza, es decir, aumento de capacidades para adquirir nuevos conocimientos, resolver nuevos problemas y realizar nuevas actividades” (p. 313).

Basándonos en la afirmación anterior posible incluir a la evaluación del aprendizaje no sólo en función de la adquisición de conocimientos sobre contenidos específicos determinados por los objetivos instruccionales, sino también como la adquisición de otros conocimientos y habilidades que pueden evidenciarse y que son capaces de promover la superación integral de los estudiantes en el entorno académico

De acuerdo a Farenga y Ness (2005) el rendimiento académico es el término utilizado comúnmente en la psicología de la educación para referirse al esfuerzo por encontrar medidas para determinar el éxito escolar. No obstante estas medidas no sólo incluyen las pruebas de rendimiento usadas para evaluar el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes si no también a muchos otros factores que favorecen el proceso de aprendizaje tales como las actitudes hacia la escuela, la asistencia escolar, nivel de compromiso escolar, etc.

Evaluación de los conocimientos a través de pruebas objetivas

Como apuntábamos en el apartado anterior la generación de datos o indicadores es una cualidad característica de la evaluación, no obstante, un indicador sólo puede obtenerse a través de un instrumento que nos permita apreciar la presencia y magnitud de nuestra variable de interés, es decir el aprendizaje.

Un instrumento clásico para la evaluación del aprendizaje son los exámenes de aprovechamiento, de hecho los estudiantes se someten a ellos durante toda su trayectoria por la escuela, siendo el más común el de opción múltiple con respuesta única.

Tal instrumento ofrece un indicador asociado al “rendimiento académico”. No obstante consideramos pertinente no llamarle directamente rendimiento académico, sino aprovechamiento, debido a que, como veremos en el apartado de rendimiento académico, éste último concepto de evaluación es mucho más amplio que el primero y no solo abarca la obtención de conocimientos curriculares.

A este tipo de instrumentos utilizados en la evaluación educativa se les ha llamado pruebas o exámenes objetivos. Respecto a lo anterior Santrock afirma que las pruebas objetivas son aquellas que “tienen un criterio de puntuación relativamente claro e inequívoco generalmente de opción múltiple” (p. 527).

Joan (2000) ofrece una definición conceptual bastante clara para las pruebas objetivas:

“Las pruebas objetivas son un conjunto vertebrado de preguntas claras y precisas que demandan del alumno una respuesta igualmente breve, generalmente limitada a una elección entre una serie de alternativas que se le proporcionan”.

Se les ha llamado objetivas debido a que su forma de aplicación y el preestablecimiento de criterios para su elaboración que nos permiten evadir de alguna forma la distorsión de los datos debido a variables extrañas, es decir facilita la obtención de datos de cierta calidad.

Interpretación de pruebas objetivas

En García (1988) encontramos que estas pruebas objetivas pueden ser interpretadas usando dos tipos de enfoques:

Referidos a la norma: Es decir una comparación de una puntuación individual con la de otros, la norma “viene expresada por un valor representativo, generalmente un promedio de los resultados de un grupo o colectivo” tiene una función principalmente social e institucionalmente se utiliza para justificar si un alumno reúne condiciones deseables de aprendizaje.

Referidos al criterio: Obtener una descripción del desempeño individual de alumno, es decir en función del logro de los estudiantes distinguiendo lo que es capaz y no es capaz de hacer exitosamente según objetivos propuestos. Respecto a esto podemos mencionar el ejemplo más cotidiano de este principio en la educación que consiste en determinar el nivel de competencia de un alumno para poder avanzar en el sistema educativo.

Consideraciones para su elaboración

De acuerdo con Joan (2000) existen una serie de consideraciones fundamentales para la confección de un examen objetivo:

- La selección de los contenidos.
- La redacción de las preguntas o ítems.
- La corrección, puntuación y presentación de la prueba.

En cuanto al dominio a medir es necesario garantizar que los contenidos sean relevantes para el mismo y que se especifiquen de forma operativa y en función de los conocimientos o capacidades que se desea evaluar en los alumnos.

Se debe de establecer la jerarquía que cada contenido representa en la prueba. Es posible auxiliarse de un tabulador que contenga tanto los contenidos como los objetivos deseables para esos contenidos para poder estimar el número de preguntas.

Las pautas que deben ser consideradas al seleccionar los contenidos según Joan pueden resumirse en las siguientes:

- La prueba debe considerar los contenidos que se quieren medir y que son explícitos y conocidos por los alumnos. No se deben incluir contenidos que no estén programados.

- Las preguntas deben abarcar todos los puntos importantes del dominio.
- El número de preguntas o ítems para cada aspecto del dominio deberá ser proporcional a la importancia de los contenidos que se van a evaluar.
- Deben estar fijados previamente los objetivos alcanzados y las capacidades desarrolladas cuyo logro se desea comprobar.
- Las preguntas de la prueba han de estar colocadas de manera que encierren una dificultad progresiva. Suelen colocarse primero las más sencillas, e ir incrementando la dificultad hasta llegar al máximo, para finalizar con unas pocas cuestiones de menor dificultad.
- La prueba puede someterse a la crítica de otros especialistas en la materia.
- La mayor parte de las preguntas se derivan de los objetivos específicos propuestos en la programación.
- La elaboración de las preguntas debe poner de manifiesto las habilidades conseguidas por el alumno. De ahí que sea importante una buena definición de los objetivos operativos en términos de conducta.
- Las preguntas deben ser representativas de los contenidos y deben medir los objetivos propuestos, de modo que la prueba en su conjunto tenga una muestra de preguntas representativa de los objetivos y comportamientos que se pretende evaluar.

Pese a las ventajas y la factibilidad que nos ofrecen este tipo de instrumentos Santrock (2006) hace especial énfasis a procurar la calidad del instrumento, es decir obtener un instrumento útil que nos permita hacer inferencias consistentes y precisas a partir de él lo cual nos lleva necesariamente a considerar dos criterios imprescindibles para su elaboración.

Confiabilidad

La confiabilidad se refiere a la capacidad del instrumento para generar resultados consistentes a pesar de que sea aplicado en distintas ocasiones, es decir es objetiva ya que arroja los mismos resultados siendo aplicado a los mismos sujetos en ocasiones diferente (Santrock, 2006; Miranda, 2007).

Validez

La validez corresponde a la pertinencia del instrumento de medida en el sentido de que mide de manera contundente lo que pretende medir, por ejemplo, al construir una prueba para evaluar botánica es necesario que esa prueba mida precisamente los conocimientos respecto a ese tema y no otro (Santrock, 2006; Miranda, 2007).

4. La cultura asociada al rendimiento

Indicadores Socio-económicos asociados al rendimiento escolar y la necesidad de diferenciarlos

Existe una clara tendencia hacia la localización de factores que ofrezcan cualidades predictivas del éxito en la escuela. Uno de los indicadores de rendimiento académico más usuales se determina a través de pruebas objetivas, es decir el resultado que los alumnos son capaces de obtener en exámenes sobre contenidos curriculares. Esto tal y como mencionábamos en apartados anteriores nos ofrece un indicador claro respecto al dominio de conocimientos que poseen los estudiantes y si éste dominio de conocimientos es deseable para inferir aprendizaje, no obstante, dicho indicador en sí mismo no proporciona información suficiente para juzgar la calidad del proceso educativo, ya que solo es una forma de evaluar la consecuencia del mismo, por lo tanto se hace necesario localizar indicadores antecedentes a los que se les puedan atribuir ese resultados, a la identificación de factores asociados al rendimiento.

El nivel socio-económico representa uno de los indicadores comúnmente utilizados para justificar el desempeño o el éxito en la escuela.

En la investigación educativa actual es común encontrar estudios que incluyen a la denominada situación socio-económica o nivel socio-económico como variable utilizada para determinar el rendimiento académico de los estudiantes.

Para ilustrar lo anterior nos remitiremos al informe de Murillo (2007), el cual presenta información respecto a la incidencia de la situación socio-económica de las familias sobre el rendimiento de los estudiantes de educación básica en países latinoamericanos como Chile, Honduras , Guatemala, Nicaragua, El Salvador y México, entre otros.

Parte de este informe relaciona los resultados obtenidos en educación básica con la situación socio-económica de los estudiantes determinada a través de la cantidad de bienes y servicios con los que cuenta el hogar a través de instrumentos que indagan sobre si el estudiante vive con ambos padres, o con alguno de ellos, si saben leer y escribir, así como las características materiales con las que está construida la vivienda. Así también analiza el rendimiento tomando en cuenta

otros factores como origen étnico, contexto de residencia (cultural o urbano), nivel de escolaridad de los padres (lo cual está claramente relacionado con economía) e incluso el nivel socio-cultural.

La descripción estadística de este informe muestra que en los países analizados, las características socio-económicas en función al hogar y el contexto social juegan un papel fundamental en la adquisición de destrezas relacionadas con el Lenguaje, Matemáticas y el resto de las áreas escolares.

Un dato interesante respecto a este informe es que pese a que no describe como se evaluó el nivel socio-cultural, se dice que éste representa la variable que más varianza presenta respecto a rendimiento académico, lo cual sugiere la obtención de indicadores “socio-culturales”.

Por último cabe destacar que aunque este estudio sugiere que la mejor estrategia para elevar el rendimiento de los alumnos es elevar el nivel económico de la población, propone también elevar su nivel de estudios, así como el nivel cultural.

Mella y Ortiz (1999) plantean una problemática que se ha manifestado en cantidad de investigaciones que estudian variables internas y externas asociadas al rendimiento académico. Ésta problemática ha sido originada por darle la importancia principal al factor socio-económico en relación al rendimiento académico. El indicador anterior es clasificado como variable extraescolar y es uno de los más citados en la investigación educativa ya que es capaz de explicar por sí mismo la mayor parte de la varianza de los resultados de rendimiento. Como ejemplo mencionan un estudio importante llevado a cabo en Latinoamérica (Himmel et. Al, 1984) en donde el llamado nivel socioeconómico-cultural explica aproximadamente un 70% de la varianza y las variables que describen como alterables del proceso educativo alrededor de un 40%, destacando entre ellas las siguientes: “expectativas que tienen el director, el profesor y los padres en relación con las posibilidades del rendimiento académico de los alumnos y percepción que tienen del director y el profesor de la disciplina de los alumnos”.

Un aspecto de importancia vital para este trabajo queda bosquejado en palabras de Mella y Ortiz citando a Himmel en una afirmación que plantea la necesidad de diferenciar variables importantes para el proceso educativo que pueden perder su sutileza al ser consideradas de manera simultánea con la variable socio-económica:

“Si bien las variables alterables del proceso educativo incluidas en este estudio llegan a explicar una fracción importante de la varianza total del rendimiento escolar, su efecto aparece confundido con la influencia del factor socioeconómico, ya que ambos grupos de variables considerados simultáneamente también explican alrededor del 70% de la varianza total” (p. 73)

Uno de las cuestiones más conocidas sobre el nivel socio-económico es que las personas que provienen de familias con un perfil social y económicamente bajo no disponen del apoyo para progresar en la escuela, lo cual no sucede con las personas provenientes de hogares con un perfil social y económicamente aventajado puesto que al disponer de mayor cantidad de recursos

tienen mayor oportunidad de recibir mejor estimulación intelectual, a través de libros, computadoras, bibliotecas, viajes, museos, etc.

Enfatizan también que la dimensión “socio-económica” es un constructo que valora con mayor predominancia los aspectos económicos materiales que de alguna manera contribuyen al éxito escolar de los niños.

Farenga y Ness (2005) mencionan que la desventaja socioeconómica puede impactar la trayectoria académica de los estudiantes así como sus resultados. El factor del estatus socio-económico impacta los resultados académicos de los estudiantes de una forma contundente. Los estudiantes que son pobres y tienen un bajo nivel socio-económico es más probable que presenten problemas académicos incluyendo propensión a bajo desempeño en pruebas de rendimiento, más fallas en los cursos, reprobación, además de que es menos probable que terminen la escuela (McLoyd, 1998 citado en Farenga y Ness, 2005).

En este trabajo, basándonos en la propuesta de Mella y Ortiz designamos el término de capital económico a todos aquellos recursos materiales que están vinculados con el ingreso, es decir, la disposición de bienes y servicios que se ha encontrado contribuyen a la adecuación del estudiante a las exigencias y normas de la escuela. Éstos autores las llaman “condiciones socio-culturales materiales”.

Utilizando la técnica estadística del modelado de ecuaciones estructurales éstos autores pretenden evaluar el poder explicativo y la interrelación de los factores externos (variables extraescolares o de contexto) sobre el rendimiento escolar en exámenes de matemáticas y castellano usando datos de 235 405 niños de octavo grado de la educación básica Chilena provenientes del Sistema de medición de Calidad de la Educación del Ministerio de Educación de Chile (SIMCE) recogidos durante 1997. Las variables extraescolares analizadas en este estudio fueron: expectativas de la madre respecto al alumno, Escolaridad de la madre, Escolaridad del padre, Ingreso mensual familiar.

Las conclusiones del estudio relevantes para nuestro trabajo indican que la variable estrictamente económica es decir ingresos, familiares, tiene poco poder explicativo; en cambio, las variables contextuales en torno a la madre adquieren mayor relevancia para predecir el desempeño en matemáticas y castellano. Especialmente las expectativas de la madre respecto a la trayectoria educativa del niño

De lo anterior puede ser bastante interesante si nos planteamos la idea de que si bien la cuestión económica facilita el acceso a cierto tipo de recursos, cabría la posibilidad de desarrollar cierta sensibilidad hacia la educación tanto de los mismos padres, como de sus hijos y que ésta probablemente no esté directamente subordinada al poder adquisitivo (bienes y servicios disponibles). Esto abre la posibilidad de escindir el factor socio-económico en dos elementos: Capital Económico y Capital Cultural.

El informe de Tedesco (1999) en un estudio tendiente a detectar indicadores para mejorar el sistema educativo de la región de Campana en Argentina, afirma que si bien el aprendizaje es de naturaleza causal, esto no solo depende de las características de las instituciones sino también de los procesos pedagógicos, atributos y disposiciones de los integrantes de esas instituciones y participantes de esos procesos. Así como el aprendizaje está afectado por lo que ocurre en la escuela, también por la situación familiar y comunitaria.

Respecto a lo anterior referiremos la hipótesis de una sección relevante del informe de Tedesco en donde intenta indagar que las diferencias entre el nivel socio-cultural de los padres contribuyen a explicar la decisión de enviar a sus hijos a escuelas de rendimiento superior.

“La rutina familiar y el estilo de vida de los padres cuyos hijos estudian en escuelas de buen nivel es diferente del de los padres cuyos hijos van a escuelas de bajo desempeño educativo. Los padres que envían a sus hijos a escuelas de un rendimiento superior a la media acostumbra a realizar actividades junto con los hijos en mayor proporción (96%) que en las escuelas de nivel más bajo (85%).” (p. 23).

En el transcurso de su informe identifica ciertos hábitos y actividades que podríamos calificar como culturales que se asocian con que los padres envíen a sus hijos a estudiar a escuelas de mayor rendimiento tanto en niños de educación básica (primaria y secundaria) como de nivel medio (adolescentes). Entre éstos hábitos podríamos destacar ir al teatro, al cine, al circo, hacer deporte, estudiar idiomas, actividades artísticas, la lectura, las horas que se expone al ocio televisivo, leer el periódico entre muchos otros que pueden ser útiles para delinear características de corte más cultural.

Definiendo Cultura

Antes de definir “cultura” conviene hacer una recapitulación de las terminologías expuestas en los apartados anteriores de ésta sección de nuestro trabajo asociadas a rendimiento académico para poder justificar su derivación en las dimensiones capital cultural y capital económico.

Recordemos que el nivel “socio-económico” representa uno de los factores asociados a rendimiento académico más usados en la investigación educativa contemporánea, pero que sin embargo es un término bastante incluyente que a nuestro parecer contiene características predominantemente económicas en su medida.

Tenemos entonces dos factores o categorías conceptuales necesarias para nuestros propósitos que hemos decidido llamar capital económico y capital cultural.

Para el capital económico diremos que abarca todos aquellos elementos asociados a la cantidad de bienes y servicios de los que dispone determinado estudiante. Sin embargo capital cultural no es tan fácil de describir, ya que deriva del concepto cultura, el cual es necesario desarrollar para poder delimitar este segundo factor.

Según Woolfkok (2006) si bien existen definiciones diversas para el concepto cultura “la mayoría incluye el conocimiento, las reglas, las tradiciones, las actitudes y los valores que guían la conducta en un grupo específico de la gente: la cultura es un programa para vivir”. Para la caracterización de estos grupos pertenecientes a determinada cultura podemos mencionar los determinados por la región geográfica, tales como el origen étnico, la raza, la clase social, el género y la religión. Muchos de los elementos característicos que se utilizan comúnmente son de carácter predominantemente demográfico, esto, representa un gran problema, puesto que deja de lado la comprensión de aquellos factores culturales que afectan el comportamiento de la gente y que tienen que ver con los procesos de interacción entre el sujeto y la cultura.

Cole (1999) define a la cultura como un medio construido socialmente a través del cual se desenvuelve la experiencia humana. Éste medio consta de artefactos entendidos como “objetivizaciones de las necesidades e intenciones humanas ya investidas con contenido cognitivo y afectivo” (p.117) y también de relaciones sociales que hacen posible la transferencia del uso de los instrumentos que conforman y mediatizan la estructura y el contenido de nuestra vida mental, así como nuestro comportamiento a través de generaciones.

Uno de los desarrollos más importantes dentro del trabajo de Cole se describe en su proyecto de intervención llamado “La Quinta Dimensión”, cuyo propósito era mejorar el desarrollo intelectual de niños y niñas mediante actividades extraescolares. Ésta intervención se caracteriza por la generación de lo que se conoce como “microculturas”, es decir, conocimientos, creencias, conductas y costumbres compartidas por los miembros del grupo que favorecen la apropiación de determinados artefactos.

Santrock refiere a la cultura como “aquellos patrones de conducta, las creencias y todos los demás productos de un grupo de personas en particular”. Estos productos son transmitidos de generación en generación y surgen como consecuencia de las interacciones entre los grupos de individuos y los ambientes de los que provienen (p.134).

Propósito de la dimensión “Capital Cultural” en la escuela

Está claro que la conceptualización de cultura es demasiado amplia para poder utilizarla de manera inmediata como explicación del rendimiento. Para lograr lo anterior se hace necesario el redimensionamiento de la cultura, esto es, delimitarla de forma tal que nos permita describirla en función del contexto académico a través de la identificación de un conjunto de características que le faciliten a los alumnos la adaptación a las demandas de la escuela y por lo tanto que puedan favorecer su éxito en éste entorno. Con esto nos aproximamos a la generación de un constructo útil no sólo como factor asociado al rendimiento, sino también como indicador diagnóstico que nos permita tomar acciones correctivas para mejorar la situación cultural de los alumnos para con la escuela.

Pensamos que a fin de que la cultura adquiera la propiedad de factor asociado al rendimiento debemos de partir de la idea de que se trata de una serie de elementos que caracterizan a un grupo. En ese sentido señalemos a la institución educativa como grupo que incluye a una serie de

individuos tales como padres, maestros, directivos y alumnos, pero que no es más que a través de los últimos por los que podremos hacer un acercamiento inicial a “la cultura de la escuela”, al menos al estado en el que ésta se encuentra. Consideremos que la escuela no siempre promueve estrategias encaminadas al fomento de los elementos culturales que llamaremos “deseables” (tales como creencias, valores, preferencias, percepciones y comportamientos apropiados para el contexto) en los alumnos para su trascendencia en la escuela, es decir, para que puedan lograr un desempeño satisfactorio dentro de la misma.

Es en este momento cuando estamos preparados para definir conceptualmente capital cultural y para ello diremos que consiste de aquellas percepciones, prácticas, creencias, valores, y comportamientos apropiados que no son llevados a cabo únicamente dentro de la escuela, pero que son decisivos para lograr éxito dentro de la misma.

Por último es necesario reconocer que considerando a la “cultura escolar” y a la “situación económica” como factores de incidencia en el desempeño escolar, solo es plausible intervenir en el primero.

El planteamiento antes desarrollado nos incita a la generación de indicadores que nos permitan reconocer y diferenciar los factores culturales y económicos que inciden en la escuela, además de poder apreciar su relevancia para el desempeño académico, es decir, de ambos cual juega el papel más determinante.

MÉTODO

Enfoque

El enfoque de este trabajo es de tipo cuantitativo.

Escenario

El lugar donde se impartió tanto el módulo de inducción para la justificación de las estrategias empleadas durante el curso así como la presentación presencial sobre “La importancia de las plantas” fue el aula de clases y en los horarios habituales de los grupos del curso de Diversidad Vegetal II.

La aplicación de los cuestionarios fue en un aula virtual dentro de la plataforma Moodle versión 1.8. Los estudiantes accedieron al aula para contestar los cuestionarios desde cualquier lugar que disponga de una computadora personal con acceso a internet (casa, escuela, ciber-café, etc).

Hipótesis:

De cambio motivacional:

Un módulo introductorio que consiste en exposiciones orales sobre la importancia de las plantas y de la participación en la estrategia educativa y una presentación en formato PDF sobre la importancia de las plantas tendrá un efecto positivo en la valoración que hacen los estudiantes:

- *Sobre la biología*
- *Sobre la botánica*
- *Sobre Iztacala*

De factores Asociados al rendimiento:

Quienes hayan elegido estudiar biología por convicción tendrán mejores calificaciones en exámenes de conocimiento.

Quienes valoren positivamente a la biología tendrán mejores calificaciones en exámenes de conocimiento.

Quienes valoren positivamente a la botánica tendrán mejores calificaciones en exámenes de conocimiento.

Quienes valoren positivamente a Iztacala tendrán mejores calificaciones en exámenes de conocimiento.

Quienes muestren hábitos culturales deseables para la escuela tendrán mejores calificaciones en exámenes de conocimiento.

Definición de variables

Independientes:

Puntuaciones en las escalas de actitud: Convicción por el estudio de la biología (ConvBio), valoración de la biología (ValBio), valoración de la botánica (ValBot), valoración hacia el centro de estudios (ValCest).

Puntuaciones en la escala de Capital Socio-Cultural (Factor II).

Nota: Las puntuaciones en las escalas de actitud funcionan como variables independientes para las hipótesis de factores asociados a rendimiento.

Dependientes:

Puntuaciones en los cuestionarios de conocimiento: *Conocimientos Básicos de Biología (BBi)*, *Botánica y Cultura (BC)*, *Conocimientos Básicos de Botánica (BBo)* y *Conocimientos Específicos de Botánica (EBO)*.

Puntuaciones en las escalas de actitud: Valoración de la biología (ValBio), valoración de la botánica (ValBot), valoración hacia el centro de estudios (ValCest).

El módulo motivacional conformado por:

- Presentación oral sobre “La importancia de las pre-evaluaciones”.
- La presentación digital y la exposición oral sobre “La importancia de las plantas”.

Nota: Las puntuaciones en las escalas de actitud funcionan como variables dependientes para la hipótesis de cambio motivacional.

Diseño de investigación

El diseño de investigación de este trabajo fue de corte cuasi-experimental.

El diseño de grupos fue pre-test, pos-test con un grupo experimental y un grupo control.

Los grupos no se integraron por aleatorización.

Participantes

Se contó con 71 Alumnos de la carrera de biología del 5º semestre que cursaron la materia “Diversidad Vegetal II”, 43 del grupo experimental, 28 del grupo control.

Materiales

Computadora personal con acceso a Internet.

Presentación en PDF sobre “La importancia de las plantas”. Es una presentación formada por 54 diapositivas que contienen imágenes y textos motivadores que muestran la importancia de las plantas para tanto la vida humana (como salud, alimentación, ornato) como para la ecología del planeta.

Programa de análisis estadístico IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 18.

Instrumentos y aparatos

Se utilizó la plataforma de administración del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) Moodle versión 1.8 con el módulo de exámenes para la recopilación de los datos.

Se utilizaron los siguientes Cuestionarios de opción múltiple:

Cuestionario de datos socio-demográficos (SD): Este cuestionario indaga diversos aspectos tanto demográficos y económicos así como culturales del alumno en cuestión (Ver Anexo 2).

Cuestionarios de Hechos y Opinión: Plantean distintos cuestionamientos para conocer la valoración, creencias y actitudes de los alumnos respecto a la botánica, la biología y su centro de estudios. Estos Cuestionarios se presentaron en tres versiones (Ver Anexo 3, 4 y 5).

Estos cuestionarios fueron evaluados mediante una escala Likert con graduación de 0 a 3 puntos con cuatro alternativas de respuesta (Totalmente en Desacuerdo, En desacuerdo, De Acuerdo y Totalmente de Acuerdo) en donde 0 significa Totalmente en Desacuerdo y 3 Totalmente de Acuerdo.

La calificación se obtuvo contabilizando los valores que corresponden a las respuestas de los reactivos de cada cuestionario y escala en cada alumno, obteniendo el porcentaje respecto al número máximo de aciertos posibles.

Una calificación alta en cualquier cuestionario o escala supone una valoración positiva respecto al tema en cuestión, una calificación baja supone una valoración negativa.

Es importante mencionar que aunque estos cuestionarios fueron equivalentes en gran parte de sus preguntas, existen diferencias en el número de ellas en cada uno ya que en algunos casos se omitieron preguntas consideradas redundantes para las versiones posteriores y en otros se agregaron por considerarlas valiosas para enriquecerlos, lo cual resultó tanto en cuestionarios como escalas con distinto número de reactivos, sin embargo, las calificaciones obtenidas por los alumnos tanto en cuestionario como en escala se hicieron equivalentes mediante su expresión en porcentaje, neutralizando así el efecto que pudiera ocasionar la diferencia en el número de reactivos.

Las escalas elaboradas partiendo de los cuestionarios de Hechos y Opinión fueron las siguientes:

Escalas de Convicción por el estudio de la Biología: Reconocen si la decisión para el estudio de la biología derivó de un interés personal incentivado por el involucramiento con una serie de personajes o eventos tales como la vida de un científico, el interés por los fenómenos de la naturaleza, un maestro, etc.

- ❖ *Escalas de Valoración de la Biología:* Indagaron la actitud de los estudiantes hacia la biología desde perspectivas como si la disciplina es importante para la investigación en salud, si es una disciplina que ha contribuido para el desarrollo económico del país, si es importante para la industria, etc. (Nota: En esta escala las preguntas son equivalentes)
- ❖ *Escalas de Valoración de la Botánica:* Exploraron la actitud de los estudiantes respecto a la botánica a través de cuestionamientos tales como: si estudiarla es poco motivante, si creen que existen oportunidades de trabajo dentro del área, si es importante para el desarrollo económico actual, si le gustaría dedicarse a ella, etc.
- ❖ *Escalas de Valoración de la enseñanza en el Centro de Estudios:* la actitud de los estudiantes hacia la enseñanza tanto de la biología como de la botánica en su centro de Estudios (Iztacala) a través del planteamiento de cuestiones como: la referencia que tuvieron de sus profesores, si consideran que la formación en botánica es mucho mejor en otras instancias ajenas a su centro de estudios, si sus clases son muy teóricas y no tienen utilidad práctica, si los estudios cursados en Iztacala son malos, etc.
- ❖ *Escala de Valoración hacia el módulo motivacional:* Examina la actitud de los estudiantes respecto al módulo motivacional, planteando si consideraron que la presentación fue atractiva, si el nivel académico fue pobre, si cambió su opinión respecto a la importancia de la botánica, etc.

Las escalas elaboradas a partir del **cuestionario de datos sociodemográficos (SD)** a través de análisis factorial son las siguientes (Anexo 2):

❖ *Escala de capital-económico*

Factor Ia se conformó por la suma de los siguientes reactivos expresada en porcentaje (20 reactivos): 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15 , 16 , 17 , 18 , 20 , 21 , 37 , 38.

Factor Ib se conformó por la suma de los siguientes reactivos expresada en porcentaje (16 reactivos):

3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 12 , 13 , 14 , 15 , 16 , 18 , 20 , 21.

❖ *Escala de capital cultural*

Factor IIa se conformó por la suma de los siguientes reactivos expresada en porcentaje (16 reactivos): 19 , 22 , 23 , 24 , 25 , 26 , 27 , 28 , 29 , 30 , 31 , 32 , 33 , 34 , 35 , 36.

Factor IIb se conformó por la suma de los siguientes reactivos expresada en porcentaje (8 reactivos): 22 , 24 , 26 , 27 , 29 , 30 , 31 , 32.

A continuación se lista cada versión del cuestionario de Hechos y Opinión y las escalas que derivaron del mismo junto con las convenciones que utilizadas para presentar sus nombres de manera sintética.

Cuestionario de hechos y opinión sobre la botánica “versión A” (HOA):

- Escala de Convicción por el estudio de la Biología (ConvBio) : Compuesta por 11 reactivos (1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 38).
- Escala de Valoración de la Biología Versión A (ValbioA): Compuesta por 15 reactivos (11 , 13 , 15 , 16 , 19 , 20 , 21 , 22 , 23 , 24 , 26 , 29 , 31 , 34 , 35).
- Escala de Valoración de la Botánica Versión A (ValbotA): Compuesta por 11 reactivos (12 , 17 , 18 , 21 , 22 , 24 , 29 , 31 , 34 , 36 , 37).
- Escala de Valoración del Centro de Estudios Versión A (ValCestA): Compuesta de 12 reactivos (12 , 14 , 17 , 18 , 25 , 27 , 28 , 30 , 32 , 33 , 36 , 37).

(Ver Anexo 4)

Cuestionario de hechos y opinión sobre la botánica “versión B” (HOB):

- Escala de Valoración de la Biología Versión B (ValbioB): Compuesta por 15 reactivos de HOB (1 , 3 , 5 , 6 , 9 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 16 , 19 , 21 , 24 , 25).
- Escala de Valoración de la Botánica Versión B (ValbotB): Compuesta por 15 reactivos de HOB (2 , 4 , 7 , 8 , 11 , 12 , 14 , 19 , 21 , 24 , 26 , 27 , 33 , 40 , 44).
- Escala de Valoración del Centro de Estudios Versión B (ValCestB): Compuesta por 12 reactivos de HOB (2 , 4 , 7 , 8 , 15 , 17 , 18 , 20 , 22 , 23 , 26 , 27).
- Escala de Valoración del módulo motivacional (ValMod): Compuesta por 16 reactivos de (30, 31, 3 , 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46).

(Ver Anexo 5).

Cuestionario de hechos y opinión sobre la botánica “versión C” (HOC):

- Escala de Valoración de la Botánica Versión C (ValbotC): Compuesta por 15 reactivos de HOC (1, 2, 3, 5, 6, 4, 8, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 25).

- Escala de Valoración del Centro de Estudios C (ValCestC): Compuesta por 6 reactivos de HOC (1, 3, 5, 6, 18, 19).

(Ver Anexo 6).

Cuestionarios de Conocimiento

Se elaboraron una serie de exámenes que tuvieron la finalidad de evaluar el conocimiento del que dispusieron los alumnos en determinadas temáticas relacionadas tanto con la botánica como con la biología.

Los exámenes se calificaron considerando una sola respuesta correcta. Si la respuesta era acertada tuvo un valor de 1 y la si la respuesta es incorrecta tuvo un valor de 0. La calificación se obtiene contabilizando la cantidad de respuestas correctas en cada alumno y obteniendo el porcentaje respecto al número máximo de aciertos posibles.

Como en el caso de los cuestionarios de Hechos y Opinión se neutralizó el efecto de tener reactivos diferentes en cada cuestionario a través de su relativización en porcentaje.

Una calificación alta en los exámenes supone mayor conocimiento sobre el tema en cuestión, una calificación baja supone menor conocimiento respecto a ese tema.

Cuestionario sobre conocimientos básicos en biología (BBi): Evalúa los conocimientos generales que debería tener cualquier alumno que haya cursado la educación básica (secundaria) y tiene 7 alternativas de respuesta (Ver Anexo 7).

Cuestionario de botánica y cultura (BC): Evalúa el conocimiento que los alumnos tienen respecto a distintos hitos culturales en relación con la botánica y tiene 6 alternativas de respuesta (Ver Anexo 6).

Cuestionario de conocimientos básicos sobre botánica: Evalúa los conocimientos necesarios para abordar la materia de botánica, es decir aquellos conocimientos en relación a la materia que deberían haberse adquirido antes de cursar la misma. Cada reactivo dispone de 5 alternativas de respuesta (Ver Anexo 8).

Este cuestionario tuvo dos aplicaciones:

Pre-test (BBO).

Pos-test (BBOF).

Cuestionario de conocimientos específicos de botánica: Es un cuestionario que evalúa los conocimientos específicos que deben adquirirse a lo largo del curso. Tiene de 5 a 7 alternativas de

respuesta dependiendo de la complejidad de la pregunta o reactivo (Ver Anexo 9).

Este cuestionario tuvo dos aplicaciones:

Pre-test (EBO).

Pos-test (EBOF).

Aclaremos también que las calificaciones en exámenes de conocimiento se expresaron en porcentaje. Este hecho, como sucedió en el caso de las escalas de valoración, nos permitió hacer comparaciones y análisis estadísticos entre los distintos exámenes a pesar de que el número de preguntas no fue el mismo.

Procedimiento

En una sesión de una hora y media y dentro de sus horarios habituales de clases, se les dio a conocer a los alumnos la dirección electrónica de nuestra plataforma y la forma en la cual debían completar el proceso de registro en la misma antes de la aplicación del estudio. Esto con el propósito de que pudieran identificarse dentro de nuestro sistema y así nos permitieran recoger la información generada en su desempeño en cada uno de los cuestionarios una vez completados.

Este trabajo fue dividido en dos grandes etapas: Pre-Curso y Pos-Curso.

Pre-Curso: Ésta etapa la conformaron dos bloques de aplicación de cuestionarios y un módulo motivacional los cuales ocurrieron *antes* de que los estudiantes completaran el curso.

Tanto los bloques como el módulo fueron aplicados en días distintos y su cronología se dió en el orden descrito abajo (Primer Bloque, Módulo Motivacional y Segundo Bloque).

Primer Bloque: Se les indicó que contestaran los siguientes cuestionarios dentro de un margen de tiempo máximo de tres horas en el orden descrito abajo.

- Cuestionario de Datos Sociodemográficos (SD).
- Cuestionario de Hechos y Opinión Versión A (HOA).
- Cuestionario de Conocimientos Básicos de Biología (BBi).
- Cuestionario de Botánica y Cultura (BC).

Módulo Motivacional.

- Presentación digital en PDF (“La importancia de las plantas”) descargable desde el aula virtual.
- Exposición oral sobre la importancia de las plantas.
- Exposición oral sobre la importancia que tienen la participación en la experiencia para la mejora y el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza.

Segundo Bloque: Se les indicó que contestaran los siguientes cuestionarios dentro de un margen de tiempo máximo de dos horas en el orden descrito abajo.

- Cuestionario de Conocimientos Básicos de Botánica (BBO).
- Cuestionario de Conocimientos Específicos de Botánica (EBO).
- Cuestionario de Hechos y Opinión Versión B (HOB).

Post-Curso: Esta etapa sólo participó el grupo control y consistió en dos bloques de aplicación de cuestionarios los cuales ocurrieron *después* de que los estudiantes completaran el curso

Estos bloques ocurrieron en días distintos y su cronología se dio en el orden descrito abajo.

Primer Bloque: Se les indicó que contestaran los siguientes cuestionarios dentro de un margen de tiempo máximo de dos horas.

- Cuestionario de Conocimientos Básicos de Botánica (BBOF).
- Cuestionario de Conocimientos Específicos de Botánica (EBOF).
- Cuestionario de Hechos y Opinión Versión C.

Segundo Bloque: Se les indicó que contestaran el siguiente cuestionario dentro de un margen de tiempo máximo de una hora y media.

- Cuestionario de conocimientos específicos del curso de botánica.

Es necesario aclarar que al grupo control no se le aplicó el módulo motivacional en la etapa *Pre-curso*, tampoco tuvo aplicaciones de HOB y HOC puesto que la intención de estos cuestionarios fue percibir el cambio de opinión como producto de la aplicación de las variables independientes. Así mismo no tuvo participación en la etapa *Post-curso* por muerte experimental (falta de cooperación para el estudio tanto de estudiantes como de profesores).

En el Anexo 10 pueden consultarse sintéticamente los elementos (etapas, bloques y cuestionarios) del estudio que se aplicaron a cada grupo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Fortalecimiento de los datos

1.1. Población

La base de datos en su origen se componía de 70 casos (un estudiante fue descartado por aparecer únicamente en las evaluaciones finales), 43 estudiantes del grupo control y 25 del grupo experimental. Sin embargo en esta versión de la base se observó que había registros de datos que presentaban omisiones que los hacían irregulares. Esto debido básicamente a la pérdida de datos por ausencia de respuestas o abandono de cuestionarios sin haberlos concluido, lo cual provocarían resultados distorsionados de ser tomados en cuenta tal y como se presentaron, ya que es muy distinto que una persona responda de manera errónea a que no responda, el no responder no hace explícito al alumno que no sabe. De aquí que fue necesario establecer un criterio de depuración para eliminar los casos que presentaban inconsistencia, y de este modo fortalecer la confiabilidad, es decir, poder determinar estadísticamente la capacidad de discriminación de nuestros cuestionarios para distinguir a los buenos y malos estudiantes en términos de su dominio en determinadas áreas del conocimiento.

Para lograr esto, se estableció un criterio el cual consistió en descartar los casos que mostraran valores perdidos en los últimos quince reactivos de cada cuestionario de conocimiento, lo que se definió como “abandono”, no obstante si entre estos quince reactivos se encontraba al menos un valor válido (había dado una respuesta) sí se incluía el caso para el análisis ya que se daba por hecho que había estado leyendo las preguntas. Cabe mencionar también que para este cálculo se tomaron en cuenta tanto los casos del *grupo control* como del *grupo experimental* en los primeros cuatro cuestionarios (fase *pre-test*).

Bajo estos criterios la base de datos quedó integrada por 54 casos válidos, 41 del *grupo experimental* y 13 del *grupo control*.

1.2. Confiabilidad de los Instrumentos mediante Alpha de Cronbach

Una vez depurada la base, se procedió a calcular la confiabilidad de los exámenes de conocimiento tanto de la fase *pre-test* como la del *pos-test* a través del estadístico Alpha de Cronbach.

En el caso del cuestionario de *conocimientos básicos de biología* (BBi) compuesto por 50 reactivos, obtuvo un valor Alpha de .767. El cuestionario de *botánica y cultura* (BC) que contiene 44 reactivos obtuvo un valor Alpha de .639. El de *conocimientos básicos de botánica* con 40 reactivos, quedó con 44 casos válidos y obtuvo un valor Alpha de .696. En el caso de *conocimientos específicos de botánica* integrado con 49 reactivos, quedaron en la base 46 casos válidos y su Alpha fue de .557.

En el caso de los cuestionarios que se aplicaron en la fase *postest*, el cuestionario de *conocimientos básicos de botánica* quedó con 31 casos válidos y su Alpha fue de .668. Por último en el cuestionario de *conocimientos específicos de botánica postest* hubo 23 casos válidos y el Alpha fue de .787.

Esto se puede apreciar sintéticamente siguiente tabla.

Tabla 1. Muestra cada uno de los cuestionarios después de la depuración, sus casos válidos, el estadístico Alpha y el número de ítems que lo componen.

Cuestionario	Casos Válidos	Alpha	No. de Elementos
BBi	54	.767	50
BC	58	.639	44
BBO	44	.696	40
EBO	46	.557	49
BBO-Pos	31	.668	40
EBO-Pos	23	.787	49

Si se toma que un valor Alpha de punto setenta o más refleja que el cuestionario presenta una buena congruencia interna y que por lo tanto es bueno su poder de discriminación, además de que valores de punto sesenta o por arriba son aceptables; entonces se puede concluir que la batería de los cuestionarios aplicados es aceptable en todos los casos a excepción de uno. Es interesante observar que el cuestionario que está por debajo de punto sesenta fue sólo en su primera aplicación (*pre-test*), ya que en su aplicación *post-test* su puntaje Alpha se acerca bastante a un valor que lo calificaría como bueno.

1.3. Medidas de tendencia central en los resultados de las pruebas de conocimiento.

Se obtuvieron indicadores de desempeño de los alumnos en cada cuestionario de conocimiento convirtiendo cada calificación total en porcentaje. Esto nos permitió también hacer comparaciones y cálculos equitativos entre los distintos cuestionarios (tanto descriptivos como por medio de inferencias), ya que su relativización neutraliza la dificultad de que se hagan cálculos operando con las calificaciones de distintos cuestionarios que se compongan de distinto número de preguntas.

Se procedió a obtener las medidas de tendencia central de éstas calificaciones ya depuradas tanto en etapa *pre-test* como en etapa *pos-test*.

Es importante notar que los resultados observados en las medias son bastante coherentes bajo la idea de que los cuestionarios más sencillos por ser menos especializados en los conocimientos que se exploraron, obtienen una media de calificación más alta que la de los cuestionarios con un mayor nivel de especialización.

En la tabla 2 podemos observar que BBi (Básicos de biología) es donde se obtiene la media más alta, puesto que evalúa los conocimientos generales de biología que un estudiante de debería haber adquirido en los niveles de educación básica (primaria y secundaria), seguido de BBO (Básicos de botánica), BC (Botánica y cultura) y EBO (Especializados en botánica). Éste último fue donde se tuvo la media más baja, lo que era de esperarse porque evalúa conocimientos especializados de botánica, que de hecho correspondían a los que se deberían de adquirir durante el curso, es decir, corresponde a un cuestionario tipo *línea base*.

Tabla 2. Estadística descriptiva de los cuestionarios de conocimiento tanto en etapa pre-test como en etapa pos-test.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Aplicaciones Pre					
BBiCalx	54	28	84	54.52	11.592
BCCalx	59	16	61	40.56	10.396
BBOCalx	44	23	80	46.87	12.201
EBOCalx	46	2	41	18.77	8.394
Aplicaciones post					
BBOFCalx	28	40	78	62.68	11.302
EBOFCalx	23	10	65	44.28	13.529
N válido (según lista)	13				

En la tabla se puede apreciar que las medias en la fase *pre-test* y las desviaciones estándar son más o menos equivalentes, a excepción del examen de conocimientos *especializados de botánica*.

Para apreciar el efecto de nuestra depuración sobre la consistencia de nuestros datos se graficaron las frecuencias de los porcentajes obtenidos en cada uno de los cuestionarios, apreciando que presentan más o menos una distribución normal (Ver Anexo 1, gráficas 1 a 6)

2. Congruencia de los instrumentos

2.1. Correlaciones inter-cuestionarios (relación entre los dominios de conocimiento)

Se efectuaron también correlaciones inter-cuestionarios utilizando la prueba estadística de Correlaciones de Pearson para corroborar la congruencia de los mismos, es decir para saber si los dominios de conocimiento que mide cada uno de ellos por separado guardan una relación con los otros y en que magnitud está dada dicha relación.

Se detectó que los cuestionarios presentaron correlaciones significativas a un nivel de significancia menor a 0.05 ($p < 0.05$) en la mayoría de los casos, excepto en las que corresponden a EBO, el cual no correlacionó con ninguno de los demás cuestionarios de conocimiento, excepto con BBi.

Es claro que el cuestionario que mejor correlacionó fue el de *básicos de biología*, como era de esperarse, ya que al ser el de menor dificultad debe tener mejor poder de discriminación, lo que se confirmó con el Alpha de Cronbach.

Por último cabe aclarar que en este análisis están considerados el grupo control y el grupo experimental. Se sintetizan los resultados de las correlaciones en la tabla 3.

Tabla 3. Muestra las correlaciones inter-cuestionarios utilizando Alpha de Cronbach.

		BBiCalx	BCCalx	BBOCalx	EBOCalx
BBiCalx	Correlación de Pearson	1	.458	.384	.370
	Sig. (bilateral)		.001	.017	.020
	N	54	50	38	39
BCCalx	Correlación de Pearson	.458*	1	.338	.179
	Sig. (bilateral)	.001		.031	.246
	N	50	59	41	44
BBOCalx	Correlación de Pearson	.384*	.338*	1	.105
	Sig. (bilateral)	.017	.031		.518
	N	38	41	44	40
EBOCalx	Correlación de Pearson	.370	.179	.105	1
	Sig. (bilateral)	.020	.246	.518	
	N	39	44	40	46

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

2.2. Correlaciones de los cuestionarios con el desempeño total (representatividad de cada cuestionario sobre el conocimiento general en biología y botánica)

Viendo que la mayoría de las correlaciones entre cuestionarios son estadísticamente significativas, es decir que hay correspondencias que hacen que todos ellos tengan una cierta congruencia, se decidió construir una variable se le llamó "calificación total" o "CalTotx", sumando los porcentajes de los cuatro cuestionarios y dividiéndolos entre cuatro. Se asumió que esta variable constituía nuestro mejor indicador de los "Conocimientos generales de biología y botánica" que tenían los estudiantes, es decir este indicador discrimina en términos generales a los alumnos que tiene un buen nivel de conocimientos en tal dominio, de quienes no lo tienen. Esta variable tuvo la función de poner en evidencia la fortaleza de los cuestionarios por sí mismo al correlacionarse con todos ellos de manera significativa, siendo BBi la que guardó la relación más fuerte ($r=.830$, $p<0.01$), seguida de BC ($r=.733$, $p<0.01$), BBO ($r=.671$, $p<0.01$) y EBO ($r=.550$, $p<0.01$). Es importante

aclarar que sólo se pudo calcular la variable “CalTotx” en aquellos alumnos que hubiesen completado los cuatro cuestionarios, por lo que el número de casos que satisfacen esta condición fue de 35.

Estos resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4. Muestra las correlaciones de cada uno de los cuestionarios de conocimiento con la calificación general.

		BBiCalx	BCCalx	BBOCalx	EBOCalx	CalTotx
CalTotx	Correlación de Pearson	.830	.733	.671	.550	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.001	
	N	35	35	35	35	35

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

El cuestionario BBi, como ya se ha indicado, un instrumento que evalúa los conocimientos básicos que un estudiante que haya egresado de secundaria debería responder, este cuestionario ha sido en repetidas ocasiones sometido a rigurosos procesos de confiabilidad y validez, lo que explica que sea el que presente mayor consistencia en la distribución de sus datos, además su correlación con cada uno de los otros cuestionarios.

Aunque EBO represente la correlación más baja, lo cual es comprensible ya que evalúa conocimientos de la materia que los alumnos iban a cursar, no deja de ser muy interesante que la correlación con BBi indica que los que pudieron contestar bien también lo hicieron en EBo, y los que contestaron mal también lo hicieron así en ambos exámenes .

3. Análisis del rendimiento Académico

3.1. Grupo experimental versus grupo control en el pre-test

Se realizó una comparación entre el grupo experimental y el control a partir de la calificación promedio del total de las 4 pruebas expresada en porcentaje (CalTotx), con el objeto de observar las diferencias en el desempeño entre ambos grupos, si las diferencias eran significativas, de manera que se pudiera saber si alguno de los grupos aventajaba desde un inicio al otro, y de ser así cuál era este grupo. Para esto se obtuvieron las medidas de tendencia central, calculando las medias de ambos grupos, las desviaciones típicas, los rangos, la mediana y la varianza. Se encontró que el desempeño del grupo control (48.03) es mucho mejor que el del grupo experimental (37.96) con una diferencia del 10.07%.

Tabla 5. Muestra los estadísticos de comparación entre el grupo control y el grupo experimental en el pretest.

Grupo	Media	N	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Mediana	Varianza
G. Experimental	37.96	29	6.580	27	57	36.92	43.299
GControl	48.03	6	8.403	37	62	47.77	70.618
Total	39.68	35	7.803	27	62	38.13	60.880

Para saber si estas diferencias eran estadísticamente significativas se realizó *un análisis de varianza (ANOVA)*, encontrando que la diferencia entre ambos grupos sí fue significativa ($F=10.61, p < 0.01$).

Cabe mencionar que en este cálculo un dato solo podía figurar en Caltotx si cumplía con el criterio de disponer de las cuatro evaluaciones, de esta manera solo se contaron 29 casos del grupo experimental y sólo 6 casos del grupo control.

Tabla 6. Muestra los resultados del análisis de varianza (ANOVA) efectuado entre grupo control y grupo experimental.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	514.169	1	514.169	10.61	.003
Intra-grupos	1599.207	33	48.461		
Total	2113.376	34			

Nótese en la siguiente tabla que si tomamos las calificaciones de los cuestionarios por separado el grupo control lleva ventaja en todas ellos, quiere decir que a pesar de tener un menor número de casos tuvo un mejor rendimiento desde el inicio, no obstante la estadística del grupo control se invalidó en el pos-test puesto que se tuvieron muy pocos casos como para hacer una comparación a este respecto.

Tabla 7. Muestra una comparación de grupo control y grupo experimental en cada uno de los exámenes de conocimiento tanto en etapa pre-test como en etapa pos-test.

Grupo		BBiCalx	BCCalx	BBOCalx	EBOCalx	BBOFCalx	EBOFCalx	CalTotx
G. Experimental	Media	51.28	37.95	45.49	17.51	63.27	44.16	37.96
	N	36	40	36	38	26	22	29
	Desv. típ.	10.851	9.366	12.098	8.363	11.175	13.835	6.580
G. Control	Media	61.00	46.05	53.13	24.74	Di	Di	48.03
	N	18	19	8	8	Di	Di	6
	Desv. típ.	10.477	10.548	11.319	5.817	Di	Di	8.403

Nota: Di significa datos insuficientes

3.2. Ganancia de conocimiento del grupo experimental

Se procedió a comparar el desempeño general en exámenes de conocimiento tanto en la etapa pre-test, como en la etapa pos-test en el grupo experimental.

Cabe mencionar que como en etapa pos-test solo se aplicaron dos exámenes de conocimiento se construyó una nueva escala para hacer una comparación equitativa tomando en cuenta en el pre-test esos mismos dos exámenes.

Bajo el criterio de incluir únicamente a aquellos casos que hubieran completado tanto los cuestionarios en pre-test como en pos-test, se calcularon las medias, observando que la media obtenida en el pos-test es mucho mejor (56%) que la media obtenida en el pre-test (33%), lo cual indica que hubo una ganancia de conocimiento del 22.16%.

Tabla 8. Estadísticos descriptivos para ilustrar la ganancia de conocimiento tanto en etapa pre-test como en etapa pos-test.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pre-test	33.84	13	7.73	2.14
Pos-test	56.00	13	9.76	2.70

Para confirmar que éstas diferencias fueron producto de los conocimientos adquiridos en el curso se hizo una prueba T para muestras relacionadas, la cual arrojó un valor ($t=-7.035$, $p<0.01$), lo que indica que ese incremento puede atribuirse al curso de botánica.

4. Factores Asociados al Rendimiento

4.1. Factores Motivacionales

4.1.1. Valoración de la Experiencia del Curso.

Se valoró la opinión de los alumnos del grupo con respecto al módulo introductorio utilizando para ello una escala tipo Likert, encontrando que sólo el 10% expresó que no le pareció útil el módulo, un 45% manifestó que pareció apropiado y el restante 45% lo juzgó como muy conveniente, es decir, el 90% de los estudiantes manifestó una opinión favorable sobre la estrategia educativa utilizada que corresponde a nuestra variable independiente el módulo introductorio (Ver Anexo 11).

4.1.2. Convicción por el estudio de la biología como determinante del desempeño en los exámenes de conocimiento.

Partimos de la idea que quienes tienen mayor convicción por el estudio de esta ciencia estarán más motivados para aprender que quienes no lo están, es decir la convicción podría estar relacionada con el desempeño en los exámenes de conocimiento.

Para probar si la escala de convicción por el estudio de la biología se asoció a la calificación de desempeño general en exámenes de conocimiento tanto en la etapa pre-test como en la etapa pos-test, esta se correlacionó con la calificación general de ambas etapas, encontrándose que esta variable no presentó resultados estadísticamente significativos en ninguna de sus correlaciones

Tabla 9. Correlaciones entre la escala de convicción por el estudio de la biología y la calificación total del pre-test y del pos-test.

		CalTotx	Caltotpostx
ConvBio	Correlación de Pearson	.034	.303
	Sig. (bilateral)	.845	.222
	N	35	18

Para hacer un análisis más detallado también se hicieron también correlaciones entre la escala de convicción y cada uno de los exámenes de conocimientos de la etapa pre-test (BBiCalx, BCCalx, BBOCalx y EBOCalx) así como los de la etapa pos-test (BBOFCal y EBOFCal).

Las correlaciones de la escala de convicción por el estudio de la biología (ConvBio) con los exámenes de la etapa pre-test no presentaron valores estadísticamente significativos, como apreciamos en la tabla que sigue.

Tabla 10. Correlaciones entre la escala de convicción por el estudio de la biología y cada cuestionario de conocimiento del pre-test.

		BBiCalx	BCCalx	BBOCalx	EBOCalx
ConvBio	Correlación de Pearson	-.026	.014	-.209	.079
	Sig. (bilateral)	.851	.914	.185	.603
	N	53	58	42	46

En cuanto a las correlaciones de esta variable con cada uno de los cuestionarios de conocimiento de la etapa pos-test, se encontró que únicamente el cuestionario de *conocimientos básicos de botánica* en esta etapa tuvo una correlación estadísticamente significativa ($r=.398$, $p<.05$).

De éste análisis concluimos que la escala de (ConvBio) tiene propiedades explicativas bastante sutiles, pues sólo correlacionó con BBOFCalx.

Tabla 11. Correlaciones entre la escala de convicción por el estudio de la biología y cada cuestionario de conocimiento en la etapa pos-test.

		BBOFCalx	EBOFCalx
ConvBio	Correlación de Pearson	.398	-.220
	Sig. (bilateral)	.044	.326
	N	26	22

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

4.1.3. Valoración por la biología como determinante para el desempeño en los exámenes de conocimiento

Creemos que quienes ven en la ciencia biológica un campo de oportunidad tanto a nivel individual como nacional, es decir, quienes la valoran importante para los distintos ámbitos de la vida individual y colectiva (salud, desarrollo económico, etc.) estarán más motivados para aprender y calificarán mejor en las pruebas de conocimiento que aquellos que tengan una actitud desfavorable de la biología frente a estas cuestiones.

Para apreciar la relación que guarda esta escala de valoración se realizaron correlaciones entre la primera aplicación de esta escala (ValBioa) y el desempeño en cada uno de los cuatro exámenes de conocimiento de la etapa pre-test (BBi, BC, BBO y EBO), así como con el desempeño general en la misma (Caltotx). A este respecto encontramos que tomando en cuenta los cuestionarios por separado únicamente la correlación de dicha escala con BBOCalx fue estadísticamente significativa ($r=.355$, $p<.05$), no obstante al hacer la correlación con Caltotx nos percatamos que ésta también

lo fue ($r=.389$, $p<.05$), es decir estas dos variables asociadas con la valoración respecto a la biología (ver tabla 12).

Tabla 12. Correlaciones entre la escala de valoración por la biología y cada cuestionario de conocimiento del pre-test así como en con calificación general en ésta etapa.

		BBiCalx	BCCalx	BBOCalx	EBOCalx	CalTotx
ValBioA	Correlación de Pearson	.201	.160	.355	-.136	.389
	Sig. (bilateral)	.149	.229	.021	.367	.021
	N	53	58	42	46	35

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

De aquí podemos concluir que la escala de valoración por la biología tiene importantes propiedades predictivas, ya que por una parte se asocia con la calificación en conocimientos básicos de biología, y por otra con la calificación total en exámenes de conocimiento.

4.1.4. Valoración de la botánica como determinante para el desempeño en pruebas de conocimiento.

Tenemos el supuesto de que aquellos alumnos que valoren positivamente la botánica en el sentido de considerarla imprescindible para distintos ámbitos de la vida estarán más motivados para aprender, resultando esto en una mejor calificación en pruebas de conocimiento que aquellos quienes demuestren una valoración negativa.

A fin de estimar la relación que existe entre la valoración de la botánica (ValBota) y el desempeño en pruebas de conocimiento se procedió a realizar en primera instancia las correlaciones entre esta variable y cada uno de los cuestionarios de la etapa pre-test (BBi, BC, BBO y EBO) así como también con el desempeño general en dicha etapa (Caltotx). Estas correlaciones se efectuaron de esta manera debido a que las variables dependientes a correlacionar ocurrieron en un bloque en el que aún no se había aplicado ninguna variable independiente (módulo motivacional y curso). Los resultados de estas correlaciones mostraron que ninguna de ellas fue estadísticamente significativa, es decir ValBota no se asoció y no tuvo poder predictivo para el desempeño en los exámenes del pre-test.

Tabla 13. Correlaciones entre la escala de valoración por la botánica y cada cuestionario de conocimiento del pre-test así como con la calificación general en ésta etapa.

		BBiCalx	BCCalx	BBOCalx	EBOCalx	CalTotx
ValBotA	Correlación de Pearson	.094	-.002	-.040	-.197	-.016
	Sig. (bilateral)	.587	.988	.823	.235	.933
	N	36	40	34	38	29

En segunda instancia se realizaron las correlaciones correspondientes entre esta escala (ValBotc) y los cuestionarios de conocimiento del pos-test (EBOF y BBOF), así como con la calificación general en esta etapa. La razón de esto fue porque todas estas variables dependientes (cuestionarios de conocimiento) ocurrieron en el mismo bloque y en un momento en el que ya estaban aplicadas las variables independientes (módulo motivacional y curso), por lo que pudo observarse a través de este método estadístico que la escala no demuestra propiedades predictivas para las calificaciones (Ver tabla 14). Es decir, si alguien valoró alto en esta escala, no necesariamente obtuvo calificaciones altas en los exámenes y viceversa.

Tabla 14. Correlaciones entre la escala de valoración por la botánica y cada cuestionario de conocimiento del pos-test así como con la calificación general en ésta etapa.

		BBOFCalx	EBOFCalx	Pos_Totx
ValBotC	Correlación de Pearson	.063	.203	.123
	Sig. (bilateral)	.754	.392	.626
	N	27	20	18

4.1.5. Valoración del centro de estudios como determinante para el desempeño en pruebas de conocimiento

Creemos que aquellos alumnos que valoren positivamente la enseñanza tanto de la botánica como de la biología dentro de la institución, estarán más motivados para aprender lo cual se traducirá en un mejor desempeño en los exámenes de conocimiento.. Es decir, los alumnos con una calificación alta en la escala de valoración de Iztacala tendrán un mejor desempeño en la calificación de las pruebas de conocimiento.

A de conocer la relación que existe entre la valoración de Iztacala (ValCestA) y el desempeño en pruebas de conocimiento se procedió a realizar en primera instancia las correlaciones entre esta variable y cada uno de los cuestionarios de la etapa pre-test (BBI, BC, BBO y EBO) así como el desempeño general en dicha etapa (Caltotx). La razón para correlacionar estas variables radica en que ocurrieron en un bloque en el que aún no se había aplicado ninguna variable independiente

(módulo motivacional y curso). Los resultados de estas correlaciones mostraron que ninguna de ellas fue estadísticamente significativa, es decir ValCestA no se asoció y no tuvo poder predictivo para el desempeño en los exámenes de la etapa pre-test.

Tabla 15. Correlaciones entre la escala de valoración por el centro de estudios y cada cuestionario de conocimiento del pre-test así como con la calificación general en ésta etapa.

		BBiCalx	BCCalx	BBOCalx	EBOCalx	CalTotx
ValCestA	Correlación de Pearson	.133	-.015	.009	.172	.173
	Sig. (bilateral)	.343	.910	.954	.253	.321
	N	53	58	42	46	35

Por último se realizaron las correlaciones correspondientes entre la escala de valoración por el centro de estudios versión c, la razón de esto fue porque todas estas variables dependientes (cuestionarios de conocimiento) ocurrieron en el mismo bloque y en un momento en el que ya estaban aplicadas las variables independientes (módulo motivacional y curso), observándose que esta escala no presentó propiedades predictivas para ningún cuestionario de conocimientos de esta etapa, ni tampoco para la calificación general.

Tabla 16. Correlaciones entre la escala de valoración por el centro de estudios y cada cuestionario de conocimiento del pos-test así como con la calificación general en ésta etapa.

		BBOFCalx	EBOCalx	Pos_Totx
ValCestC	Correlación de Pearson	.169	.200	.294
	Sig. (bilateral)	.400	.337	.236
	N	27	25	18

4.2. Factores Económicos y Culturales

4.2.1. Análisis factorial para la Identificación de los factores socio-económico (factor I) y socio-cultural (factor II).

Para diferenciar el nivel Socio-económico y el nivel Socio-cultural dentro del cuestionario de datos Socio-demográficos (SD) se procedió a hacer un análisis factorial de 12 componentes, esto con la finalidad de poder detectar estadísticamente los reactivos por los que se conformó cada dimensión y construir una escala que mida tanto a uno como al otro.

En la tabla que muestra el total de la varianza explicada por cada componente se observa que el componente 1 y el componente 2 sumados explican la mayor parte de la varianza (31.629 %), el primero explicando el 19.676% y el segundo el 11.953% de la misma.

Tabla 17. Varianza explicada por cada factor evaluado como producto del análisis factorial.

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	7.477	19.676	19.676
2	4.542	11.953	31.629
3	2.474	6.510	38.138
4	1.960	5.157	43.295
5	1.860	4.896	48.191
6	1.692	4.453	52.644
7	1.566	4.122	56.766
8	1.411	3.713	60.479
9	1.349	3.549	64.028
10	1.250	3.289	67.316
11	1.158	3.049	70.365
12	1.126	2.964	73.329

Al hacer el análisis de reactivos se observa que en el componente 1 quedan agrupados reactivos que proporcionan información sobre el perfil Socio-económico del alumno tales como el número de focos en casa, el número de autos, el número de baños con regadera, si cuenta con celular, computadora personal, conexión a internet, etcétera y en el componente 2, quedan agrupados reactivos que proporcionan información sobre el perfil Socio-cultural del alumno, tales como la frecuencia con las que lee publicaciones científicas, si va a museos de ciencia, acuarios, los libros que tiene en casa, etcétera (ver Anexo X).

Basados en estas evidencias se tomaron los reactivos que conformaron cada dimensión que y se integraron dos escalas, Factor I (que evaluó perfil Socio-económico) y Factor II (que evaluó perfil socio-cultural).

Factor I correspondió a la suma de los siguientes reactivos expresada en porcentaje (20 reactivos): SD3 , SD4 , SD5 , SD6 , SD7 , SD8 , SD9 , SD10 , SD11 , SD12 , SD13 , SD14 , SD15 , SD16 , SD17 , SD18 , SD20 , SD21 , SD37 , SD38

Factor II correspondió a la suma de los siguientes reactivos expresada en porcentaje (16 reactivos): SD19 , SD22 , SD23 , SD24 , SD25 , SD26 , SD27 , SD28 , SD29 , SD30 , SD31 , SD32 , SD33 , SD34 , SD35 , SD36

4.2.2. Comprobando la diferenciación de los factores mediante una correlación.

A modo de poder apreciar si el Factor I está diferenciado del factor II, es decir si puede corroborarse que ambos factores miden cosas distintas se llevó a cabo una correlación entre estos resultando estadísticamente no significativa ($r=0.63$, $p>.05$) lo que nos llevó a confirmar que a gracias a este análisis pudieron construirse estas dos dimensiones con mayor certeza.

4.2.3. Introducción de un criterio para la afinación de los factores.

Para afinar cada escala, en el sentido de que cada una de ellas tuviera mayor certeza en la evaluación de cada dimensión, se siguió el criterio de que sólo aquellos reactivos que sobrepasaran .500 en cada componente se incluirían para la reconstrucción de los escalas. Una vez hecho esto se nominó a las escalas resultantes Factor I b y Factor II b

Factor I b se calculó con la suma de los siguientes reactivos expresada en porcentaje: SD3 , SD4 , SD5 , SD6 , SD7 , SD8 , SD9 , SD10 , SD12 , SD13 , SD14 , SD15 , SD16 , SD18 , SD20 , SD21 (16 reactivos).

Factor II b se calculó con la suma de los siguientes reactivos expresada en porcentaje: SD22 , SD24 , SD26 , SD27 , SD29 , SD30 , SD31 , SD32 (8 reactivos).

4.2.4. Comprobando la diferenciación de los factores afinados mediante una correlación.

Se corrió nuevamente una correlación R de Pearson entre estas dos variables con el fin de poder apreciar si el criterio para afinar estos factores tuvo algún impacto en su diferenciación, es decir si la correlación cambió después de hacer una nueva selección más certera de reactivos según nuestro criterio de inclusión observándose un valor estadísticamente no significativo, pero sin embargo menor que el de la correlación anterior ($r=-0.17$, $p>.05$) lo cual significa que bajo este nuevo criterio cada escala estuvo aún más diferenciada de la otra.

Tabla 18. Correlación entre los factores I y II antes y después de aplicar el criterio para la selección de reactivos.

Variables Correlacionadas	Significancia	Valor de la Correlación
Factor I (capital económico) con Factor II (capital cultural)	.629	.063
Factor I b (capital económico) con Factor II b (capital cultural)	.895	-.017

4.2.5. Factor I

Para demostrar las propiedades predictivas de cada uno de estos factores en el desempeño de los alumnos en la calificación total de los exámenes de conocimiento tanto en la fase pre-test como en la fase pos-test se realizaron correlaciones.

Como mencionamos anteriormente el desempeño general en los exámenes de conocimiento para la etapa pre-test se calculó sumando las calificaciones en porcentaje de los cuestionarios BBi, BCC, BBO y EBO y dividiendo ésta suma entre cuatro (Caltotx). Así mismo el desempeño general en los exámenes de conocimiento en la etapa pos-test, el cual se calculó sumando BBOF y EBOF y dividiendo esta suma entre dos (Caltotpostx) (Ver tabla 19).

4.2.5.1. Correlaciones de Factor I con calificación total en pre-test y en pos-test.

Se procedió a hacer el cálculo de las correlaciones nuestros factores (Factor I, FactorII, Factor Ib y Factor IIb) para evaluar sus propiedades predictivas en el desempeño general en los exámenes de conocimiento

En un primer momento se efectuaron las correlaciones entre el factor I y Factor Ib (Capital socio-económico) con el desempeño general en exámenes de conocimiento tanto en fase pre-test como en fase pos-test.

La correlación entre Factor I y Caltotx no fue estadísticamente significativa ($r=-0.70$, $p>.05$). La correlación observada entre Factor I y Caltotpostx tampoco fue estadísticamente significativa ($r=.475$, $p>.05$). Esto quiere decir que el Factor I no demostró propiedades predictivas para el rendimiento general los exámenes de conocimiento tanto en el pre-test como en el postest.

4.2.5.2. Correlaciones de Factor Ib con calificación total en pre-test y en pos-test.

Posteriormente se realizó la correlación entre el Factor I b y Caltotx resultando en que la relación que guardan ambos factores no fue estadísticamente significativa ($r=-.020$, $p>.05$). De igual manera se corrió la correlación entre el Factor I b y Caltotpostx observándose también un valor

estadísticamente no significativo ($r=.452$, $p>.05$) demostrando que la variable capital económico afinada no tiene poder predictivo en nuestra población en ninguno de los momentos de la evaluación.

Para finalizar estos análisis diremos que los resultados a pesar de no ser estadísticamente significativos fueron benéficos para nuestro estudio, ya que nos permitieron inferir que en la población observada el capital económico no fue determinante para obtener buenas calificaciones ni en el pre-test ni en el pos-test.

Tabla 19. Correlaciones entre los factores I y Ib con la calificación total de desempeño en exámenes de conocimiento tanto en etapa pre-test como en etapa pos-test.

		CalTotx	Caltotpostx
Factor I	Correlación de Pearson	-.070	.475
	Sig. (bilateral)	.693	.054
	N	34	17
Factor Ib	Correlación de Pearson	-.020	.452
	Sig. (bilateral)	.911	.069
	N	34	17

4.2.6. Factor II

En un segundo momento se realizaron las correlaciones entre el Factor II y Factor IIb (Capital Socio-Cultural) con el desempeño general en exámenes de conocimiento tanto en fase pre-test como en fase pos-test (ver tabla 20).

4.2.6.1. Correlaciones de Factor II con calificación total en pre-test y en pos-test.

La correlación observada entre Factor II y Caltotx no fue estadísticamente significativa ($r=.331$, $p>.05$). Lo mismo sucedió con la correlación entre Factor II y Caltotpostx ($r=-.183$, $p>.05$), lo que indica que el capital cultural construido de esta manera no mostró cualidad predictiva en los resultados del desempeño general tanto en pre-test como en pos-test.

4.2.6.2. Correlaciones de Factor IIb con calificación total en pre-test y en pos-test.

En el caso de la correlación entre Factor II b y Caltotx encontramos que esta si fue estadísticamente significativa ($r=.354$, $p<.05$), lo cual no sucedió con la correlación entre Factor II b y Caltotpostx ($r=-.150$, $p>.05$). Esto favorece nuestro estudio ya que indica que la variable de capital cultural afinada influyó en las puntuaciones de los estudiantes, es decir, quien mostró un capital cultural alto tendía a calificar mejor que quien mostró un capital cultural bajo.

Tabla 20. Correlaciones entre los factores II y IIb con la calificación total de desempeño en exámenes de conocimiento tanto en etapa pre-test como en etapa pos-test.

		CalTotx	Pos_Totx
Factor II	Correlación de Pearson	.331	-.183
	Sig. (bilateral)	.052	.466
	N	35	18
Factor IIb	Correlación de Pearson	.354	-.150
	Sig. (bilateral)	.037	.553
	N	35	18

5. Cambios en las escalas de actitud después de la aplicación de las variables independientes como evidencia de la motivación

Asumimos la hipótesis de que tanto el curso como el módulo introductorio provocarán cambios favorables respecto a la actitud que tienen los estudiantes respecto a su visión de la biología, a su valoración de la botánica, y a su valoración del centro de estudios es decir, debe percibirse un aumento en la calificación dentro de las escalas tanto después del módulo, como después del curso y mucho mayor conjugando ambos factores.

Por lo tanto se aplicaron correlaciones entre las escalas antes mencionadas y cada uno de los momentos posteriores a la aplicación de las variables independientes:

- Después del módulo motivacional
- Después del módulo motivacional y el curso
- Después del curso

5.1. Módulo Motivacional

5.1.1. Efecto en la valoración de la biología

Para percibir si existió un cambio de opinión en cuanto a la valoración que tuvieron los estudiantes respecto su visión de la biología después de que éstos recibieran el módulo motivacional se hizo una comparación descriptiva de medias. Para calcular la media de esta escala en su primera aplicación (ValBioA) se tuvieron 64 casos válidos tomando en cuenta al grupo control y al experimental, no obstante en la segunda aplicación (ValBioB) se tuvieron 40 (solo grupo experimental, ya que el control no tuvo aplicación de este cuestionario).

Se pudo apreciar un aumento en la calificación de la escala que se traduce en una opinión más favorable después de recibir el módulo introductorio (De 62.53% a 66.44%), observando que la diferencia entre ambas aplicaciones fue de 3.91%.

Tabla 21. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración por la biología en su versión a y b.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
ValBioA	64	36	87	62.53	11.930	142.327
ValBioB	40	38	91	66.44	12.232	149.617
N válido (según lista)	39					

Si calculamos la media del grupo control y el grupo experimental por separado, tenemos que para el grupo experimental en la primera aplicación de la escala (ValBioA = 62.60) ésta siguió manteniéndose por debajo del resultado obtenido en su segunda aplicación y de hecho fue un poco mayor.

Tabla 22. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración por la biología en su versión a en grupo experimental y control.

Grupo	Media	N	Desv. típ.
G. Experimental	62.60	41	11.110
G. Control	62.42	23	13.532
Total	62.53	64	11.930

Para comprobar las diferencias observadas en la escala fueron estadísticamente significativas se aplicó una prueba T para muestras relacionadas la cual demostró que los resultados son estadísticamente significativos ($t=-2.148$, $p<.05$), es decir el módulo introductorio tuvo un efecto positivo sobre la visión general de los alumnos respecto a la biología.

Este análisis comparó únicamente pares de datos, es decir se igualaron los casos puesto que un alumno era tomado en cuenta sólo si tenía tanto aplicación anterior como aplicación posterior y bajo este criterio más equitativo se volvieron a calcular las medias, observándose una diferencia entre ambas de 3.818 a favor de ValBioB.

Tabla 23. Estadísticos descriptivos de la escala de valoración por la biología al comparar únicamente a alumnos que se presentaron tanto en la primera como en la segunda aplicación.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	ValBioA	62.68	39	11.253	1.802
	ValBioB	66.50	39	12.387	1.984

Cabe mencionar que el análisis también mostró que la relación que guardan los resultados en ambas aplicaciones, es decir quienes valoraron bien en la primera aplicación tendieron a valorar bien en la segunda, lo cual habla de la consistencia de las respuestas de los alumnos (es decir, no cayeron en contradicciones).

Tabla 24. Correlación entre la escala de valoración por la biología en sus versiones a y b.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	ValBioA y ValBioB	39	.563	.000

5.1.2. Efecto en la valoración de la botánica

En esta comparación encontramos que la media de la escala de valoración respecto a la botánica fue de 64.38 y después de la aplicación del módulo motivacional fue de 66.12, es decir se observó una diferencia de 1.74 a favor de ValBotB.

Tabla 25. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración por la botánica en su versión a y b.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
ValBotA	41	36	82	64.38	9.601	92.186
ValBotB	41	0	89	66.12	16.606	275.748
N válido (según lista)	39					

Para comprobar si estas diferencias fueron estadísticamente significativas se aplicó una prueba T para muestras relacionadas la cual resultó estadísticamente no significativa ($t=-1.692$, $p>.05$) lo cual apunta a que las diferencias observadas entre los resultados de ambas escalas no se debieron al módulo motivacional.

Sin embargo la correlación entre ambas escalas resultó ser estadísticamente significativa ($r=.415$, $p>.01$), corroborando que los alumnos fueron en general consistentes en sus valoraciones, es decir, si valoraban bien en la primera aplicación (ValBotA) tendieron a valorar bien en la segunda (ValBotB).

Tabla 26. Correlación entre la escala de valoración por la botánica en sus versiones a y b.

	N	Correlación	Sig.
ValBotA y ValBotB	39	.415	.009

Haciendo equivalente la comparación de las medias, es decir comparando solo a aquellos que estuvieron presentes en ambas aplicaciones tenemos una diferencia entre medias aún mayor (3.43) a favor de ValBotB.

Tabla 27. Estadísticos descriptivos de la escala de valoración por la botánica al comparar únicamente a alumnos que se presentaron tanto en la primera como en la segunda aplicación.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 ValBotA	64.26	39	9.737	1.559
ValBotB	67.69	39	13.116	2.100

5.1.3. Efecto en la valoración del centro de estudios

En la comparación que toma como referencia el momento posterior al módulo motivacional se encontró que al considerar tanto a grupo control como a grupo experimental la media de ValCestA se colocó en 72.66% contrastando con la de ValCestB que fue de 69.86%, traduciéndose en una diferencia de 2.8% en contra de ValCestB, es decir, la opinión fue aparentemente menos favorable después de la aplicación de nuestro módulo motivacional.

Tabla 28. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración por el centro de estudios en su versión a y b.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ValCestA	64	47	100	72.66	10.513
ValCestB	40	36	94	69.86	12.869
N válido según lista	39				

Se calculó la media por segunda vez, pero ahora considerando los resultados de ValCestA separados por grupo, encontrando que la media del grupo control es mucho más baja que la del grupo experimental (69.65% a comparación de 78.02%) resultando una diferencia entre ellas de 8.37% en contra del grupo experimental, es decir el grupo control tenía una opinión mucho más favorable que la del grupo experimental al cálculo de esta escala, no obstante si tomamos en cuenta que la media en la escala HOIztx fue de 69.86 la media del grupo experimental al aplicar

H0Iztacalx era menor, es decir hubo un cambio de opinión favorable apenas perceptible en los datos.

Tabla 29. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración por el centro de estudios en su versión a en grupo experimental y control.

Grupo	Media	N	Desv. típ.
G. Experimental	69.65	41	9.325
G. Control	78.02	23	10.558
Total	72.66	64	10.513

Para comprobar si estas diferencias se debieron a la aplicación del módulo motivacional se aplicó una prueba T para muestras relacionadas la cual mostró que estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($t=-.199$, $p>.05$).

La correlación observada entre ValCestA y ValCestB es estadísticamente significativa, lo que indica que la valoración que los alumnos hicieron en ValCestA se observó en la misma tendencia en ValCestB, es decir, si era negativa, se mantuvo negativa en la segunda escala, si era positiva se mantenía hacia esa dirección.

Tabla 30. Correlación entre la escala de valoración por el centro de estudios en sus versiones a y b.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	ValCestA y ValCestB	39	.548	.000

Para comparar las medias en igualdad de condiciones sólo se tomó en cuenta aquellos casos en donde los alumnos presentaron ambas escalas, obteniéndose una diferencia muy discreta de apenas 0.35 a favor de ValCestB.

Tabla 31. Estadísticos descriptivos de la escala de valoración por el centro de estudios al comparar únicamente a alumnos que se presentaron tanto en la primera como en la segunda aplicación.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	ValCestA	69.59	39	9.515	1.524
	ValCestB	69.94	39	13.027	2.086

5.2. Módulo motivacional y curso de botánica conjugados

5.2.1. Efecto en la valoración de la botánica

En esta comparación encontramos que la diferencia entre las medias de escala de valoración respecto a la botánica fue mucho mayor que en el caso anterior conjugando el efecto del módulo más el del curso (3.84%).

Tabla 32. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración por la botánica en su versión a y c.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
ValBotA	41	36	82	64.38	9.601	92.186
ValBotC	30	47	93	68.22	11.747	137.982
N válido (según lista)	28					

Para valorar si podemos atribuir este efecto a nuestras intervenciones (módulos y curso) se aplicó una prueba T para muestras relacionadas la cual mostró que las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($t=-7.43$, $p>.05$).

Asimismo se calculó también la correlación entre ambas variables, mostrando que esta no tuvo significación estadística, lo cual quiere decir que la valoración que hicieron al principio y después del módulo y el curso no fue consistente, es decir, si primero opinaba positivamente, podía hacerlo positiva o negativamente al final.

Tabla 33. Correlación entre la escala de valoración por la botánica en sus versiones a y c.

	N	Correlación	Sig.
Par 1 ValBotA y ValBotC	28	-.028	.887

Si calculamos las medias considerando únicamente a los alumnos que estuvieron presentes tanto al principio como al final, tenemos una diferencia aún menor entre las medias (2.078). Esto debido a la pérdida de casos ya que si bien muchos alumnos se presentaron en la primera aplicación (41 alumnos), la última aplicación se vio disminuida en casos.

Tabla 34. Estadísticos descriptivos de la escala de valoración por la botánica al comparar únicamente a alumnos que se presentaron tanto en la versión a como en la c.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 ValBotA	66.02	28	8.096	1.530
ValBotC	68.10	28	12.160	2.298

5.2.2. Efecto en la valoración del centro de estudios

En la comparación hecha después de que los alumnos recibieran el módulo motivacional y el curso se encontró que la media de ValCestC(65.74) fue mucho menor que la de ValCestA (72.66) existiendo una diferencia entre ellas de 6.92% a favor de ésta última, no obstante ésta consideraba tanto al grupo control como al grupo experimental.

Tabla 35. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración por el centro de estudios en su versión a y c.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ValCestA	64	47	100	72.66	10.513
ValCestC	30	39	100	65.74	14.523
N válido (según lista)	28				

Calculando la media del grupo control y la del grupo experimental por separado en ValCestA encontramos una media de 69.65% para el grupo experimental, siendo 65.74% la media de ValCestC, encontramos una diferencia de 3.91% en contra de este último.

Tabla 36. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración por el centro de estudios en su versión a en grupo experimental y control.

Grupo	Media	N	Desv. típ.
G. Experimental	69.65	41	9.325
G. Control	78.02	23	10.558
Total	72.66	64	10.513

A fin de determinar si estas diferencias son atribuidas al efecto del módulo motivacional más el curso sobre la opinión se realizó una prueba T para muestras relacionadas la cual mostró que éstas no fueron estadísticamente significativas ($t=1.584, p > .05$).

La correlación observada entre estas dos escalas demuestra que hubo contradicciones respecto a la opinión de los alumnos entre ValCestA y ValCestC, es decir, si iniciaban opinando positivamente, no mantuvieron esa tendencia.

Tabla 37. Correlación entre la escala de valoración por el centro de estudios en sus versiones a y c.

	N	Correlación	Sig.
Par 1 ValCestA y ValCestC	28	.309	.109

Al calcular las medias tomando en cuenta únicamente a aquellos alumnos que aparecieron en ambas aplicaciones de la escala encontramos que la media en ValCestA es de 70.73, contra 66.27 de ValCestC, existiendo una diferencia de 4.46 en contra de esta última, por lo que podemos decir que la opinión respecto a iztacala no se vio favorecida gracias al módulo motivacional y al curso y que incluso empeoró.

Tabla 38. Estadísticos descriptivos de la escala de valoración por el centro de estudios al comparar únicamente a alumnos que se presentaron tanto en la versión a como en la c.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 ValCestA	70.73	28	9.305	1.758
ValCestC	66.27	28	14.886	2.813

5.3. Curso de botánica

5.3.1. Efecto en la valoración de la botánica

En la comparación que corresponde al momento en que los alumnos recibieron el módulo contra el momento en el que recibieron el curso encontramos que la media se incrementó en un 2.1% en el segundo momento.

Tabla 39. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración hacia la botánica en su versión b y c.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
ValBotB	41	0	89	66.12	16.606	275.748
ValBotC	30	47	93	68.22	11.747	137.982
N válido (según lista)	26					

Para comprobar si estos resultados presentaron diferencias estadísticamente significativas se aplicó una prueba T para muestras relacionadas, la cual mostró que las diferencias observadas no se debieron al curso ($t=-411$, $p>.05$).

La correlación observada entre ValBotB y ValBotC no fue estadísticamente significativa, lo que indica que las respuestas de los alumnos no fueron consistentes hacia algún sentido, es decir, si una opinión era favorable al principio, podía ser tanto favorable como desfavorable después.

Tabla 40. Correlación entre la escala de valoración por la botánica en sus versiones b y c.

	N	Correlación	Sig.
Par 1 ValBotB y ValBotC	26	.213	.296

Al calcular únicamente las medias de los alumnos que presentaron tanto ValBotB como ValBotC encontramos que aunque aparentemente fue más favorable la opinión en ValBotC la diferencia fue mínima (1.282).

Tabla 41. Estadísticos descriptivos de la escala de valoración por la botánica al comparar únicamente a alumnos que se presentaron tanto en la versión b como en la c.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	ValBotB	67.78	26	13.367	2.621
	ValBotC	69.06	26	11.941	2.342

5.3.2. Efecto en la valoración del centro de estudios

Al comparar la escala que contestaron cuando ya habían recibido el módulo introductorio (que sólo incluye al grupo control) con la que contestaron al concluir el curso se encontró que existió una diferencia de 4.12% a favor de ValCestB, es decir alcanzaron una mayor calificación cuando habían completado el curso que cuando recibieron el módulo introductorio.

Tabla 42. Estadísticos descriptivos para comparar la escala de valoración hacia el centro de estudios en su versión b y c.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
ValCestB	40	36	94	69.86	12.869	165.618
ValCestC	30	39	100	65.74	14.523	210.905
N válido (según lista)	26					

Para saber si los resultados anteriores tienen significancia estadística se aplicó una prueba T para muestras relacionadas la cual arrojó un valor estadísticamente no significativo ($t=1.091$, $p>.05$).

Haciendo la correlación correspondiente a estas dos escalas se encontró que ésta tampoco fue estadísticamente significativa, lo cual indica que no hubo consistencia respecto a las valoraciones que después del módulo y después del curso, en otras palabras si valoraban positivamente al principio podían hacerlo negativa o positivamente al final.

Tabla 43. Correlación entre la escala de valoración por el centro de estudios en sus versiones b y c.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	ValCestB y ValCestC	26	.269	.184

Haciendo la comparación tomando como criterio de inclusión únicamente a aquellos estudiantes que completaron tanto el módulo como el curso se alcanzaron 26 casos, cuya situación al comparar la media no difirió mucho de la anterior, es decir que en ValCestC alcanzaron una mayor calificación por una diferencia de 3.74% , no obstante esta diferencia fue menor que en la comparación anterior.

Tabla 44. Estadísticos descriptivos de la escala de valoración por el centro de estudios al comparar únicamente a alumnos que se presentaron tanto en la versión b como en la c.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	ValCestB	70.41	26	13.493	2.646
	ValCestC	66.67	26	15.316	3.004

CONCLUSIONES

Nuestro trabajo se remitió a una población que tiene ciertas características en común (alumnos de la misma carrera, del mismo semestre, de la misma materia), lo cual supondría poca variabilidad en los resultados, no obstante se encontraron datos bastante fidedignos en cuanto a confiabilidad y validez.

La confiabilidad se infirió debido a que todos los cuestionarios proporcionan indicadores de confiabilidad mayores a .6 obtenidos gracias al estadístico Alpha de Cronbach siendo los más altos tanto el cuestionario de conocimientos básicos en biología (BBI) así como el cuestionario de conocimientos específicos en botánica (EBO) con valores de .767 y .696 respectivamente. Esto es benéfico para nuestro estudio en el sentido de que se contó con instrumentos capaces de discriminar a los alumnos que tuvieron un rendimiento alto, de aquellos que tuvieron un rendimiento bajo. Lo anterior fue fundamental ya que ayudó a demostrar la calidad de los datos de nuestra variable de rendimiento académico; dicha variable formó parte de nuestra hipótesis de motivación y rendimiento académico la cual evaluó la relación causal entre motivación-rendimiento en estos datos.

La validez se determinó por que en las correlaciones inter-cuestionarios se obtuvieron valores estadísticamente significativos ($p < .05$) y mayores a .3 (excepto en EBO que únicamente correlacionó significativamente con BBI), lo que indica que cada dominio del conocimiento evaluado guarda una estrecha relación con cada uno de los otros, así como con un dominio general de conocimientos (Caltotx ó bien “nivel general de conocimientos en botánica y biología”) con el que todos los cuestionarios mostraron correlaciones estadísticamente significativa mayores a .55 ($p < .05$) destacando BBI, seguido de BC, BBO y EBO.

Lo anteriormente mencionado fue positivo para nuestro estudio ya que muestra que el foco de atención de la investigación en cuanto al “aprendizaje” fue congruente es decir se mantuvo orientado siempre hacia la evaluación de dominios de conocimientos determinado: biología y botánica.

En cuanto al rendimiento general de los grupos dado por la calificación total de las pruebas de conocimiento (Caltotx) se encontró que el grupo control tuvo un mejor rendimiento en los exámenes que el grupo experimental, con una diferencia del 10%, siendo este dato estadísticamente significativo según el análisis de varianza ($F=10.610, p < 0.01$). Así también el grupo control tuvo un desempeño superior al grupo experimental en cada una de las pruebas si eran tomadas en cuenta por separado. Es importante tomar estos datos en cuenta ya que nos indican que nuestro grupo experimental no fue un grupo de buen aprovechamiento desde el inicio, aún así pudo observarse que adquirieron conocimientos ya que al comparar su desempeño tanto antes del curso (33%) como después de el (56%), dicho grupo obtuvo una ganancia del 22.16%, siendo ésta diferencia estadísticamente significativa ($t=-7.035, p > .01$), lo cual quiere decir que los alumnos aprendieron.

En lo respectivo a la relación de factores motivacionales y el aprendizaje o rendimiento de los alumnos encontramos que la escala de convicción por el estudio de la biología (ConvBio) únicamente tuvo una correlación estadísticamente significativa con con BBOF ($r=.398$, $p<.05$). En cuanto a las correlaciones de la escala de valoración por la biología (ValBio) correlacionó significativamente con el examen BBO, así como con Caltotx ($r=.389$, $p<.05$), siendo ésta la que mayor propiedad predictiva de rendimiento demostró, aunque solo ocurrió en el pre-test.

Así también encontramos que las variables motivacionales valoración por la botánica y valoración por el centro de estudios no presentaron propiedades predictivas para ningún cuestionario tanto en pre-test, como en pos-test.

Uno de los hallazgos más sobresalientes dentro del presente estudio fue el que respecta a la escala de valoración del módulo introductorio (ValMod) el cual también fungió como variable independiente en este estudio (fue un rubro motivacional). En dicha escala percibimos que el 90% de los estudiantes lo valoraron positivamente en la siguiente proporción: Un 45% manifestó que les pareció apropiado y el restante 45% lo juzgaron como muy conveniente. (Ver tabla de distribución de frecuencias del Anexo 10).

Respecto a la formalización estadística de éste hallazgo cabe mencionar que al efectuar el análisis de correlación entre esta variable y el rendimiento escolar el resultado de la correlación no fue estadísticamente significativo ya que la mayoría de los datos de esta escala son puntuaciones altas y no hay forma de que el análisis encuentre una relación de correspondencia positiva o negativa en las variaciones de la escala ValMod y el rendimiento (Ver anexo 1, gráfica 7).

Consideramos una aportación sobresaliente en este trabajo la evidencia de que los estudiantes hayan manifestado una actitud favorable hacia la experiencia del módulo introductorio ya que esto nos indica que es acertado introducir este tipo de estrategias en el aula. Es importante destacar que fue justo después del módulo en donde se logro un cambio motivacional positivo (esto se reporta más adelante).

En lo referente a los factores económico (Factor I) y cultural (Factor II) asociados al rendimiento cabe destacar que ambos factores fueron satisfactoriamente representados en el análisis factorial al que se sometieron los datos del cuestionario de datos socio-demográficos (SD). Esto se reveló ya que para el factor económico (primer componente) figuraron reactivos que se relacionaban con la disponibilidad de bienes y servicios en la familia del alumno así como con las características de su vivienda por ejemplo cuantos baños con regadera había en su casa, cuantas televisiones, teléfonos celulares, automóviles, etc. No obstante en el segundo factor (segundo componente) aparecieron aquellos relacionados con hábitos de vida extraescolares que guardan una estrecha relación con la escuela, como por ejemplo ver documentales, ir a museos, leer publicaciones científicas, etc. El factor I explicó el 19.676% de la varianza, mientras que el factor II explicó el 11.95%.

Los dos factores originalmente constituidos por el análisis estadístico mostraron una correlación estadísticamente no significativa entre sí, lo cual indicó que cada uno midió constructos diferentes ($r=0.63$, $p>.05$), sin embargo al introducir un criterio para su afinación que excluía a los reactivos

que tuvieron covariaciones muy débiles (menores a .5) según el análisis factorial ésta correlación bajó aún más ($r=-0.17$, $p>.05$).

Lo interesante de ésta parte del estudio contrario a lo que se esperaba es que el factor económico no demostró propiedades predictivas para el desempeño en pruebas de conocimiento en este universo poblacional en tanto que el factor cultural en su versión afinada (factor IIb) si mostro una correlación estadísticamente significativa ($r=.354$, $p<.05$) con el desempeño general dado por (Caltotx), en la etapa pre-test, lo cual no sucedió con el desempeño general en la etapa pos-test (Caltotpostx).

Contrario a lo que se esperaba en este universo poblacional “el capital económico” del estudiante no fue decisivo para su desempeño, a diferencia del “capital cultural”, el cual fue capaz de predecir en cierto grado las calificaciones en la etapa del pre-test, probablemente porque fue aquí donde se contaba con mayor cantidad de datos. Aunque, como pudimos ver nuestro universo poblacional fue pequeño pensamos que una de las aportaciones más importantes de este estudio es la posibilidad reconocer las dimensiones económica y cultura derivadas de la variable “socio-económica” tan utilizada para explicar rendimiento escolar en los estudios actuales sobre educación. Esta tendencia entorpece la sensibilidad de los estudios actuales por conocer características o factores que no son comúnmente estudiados en los alumnos y que nos permiten explicar el éxito o fracaso en el contexto escolar. Lo anterior lo sugerimos ya que si bien la situación económica depende de circunstancias a las que es casi imposible alcanzar desde la perspectiva del psicólogo educativo, es más factible incidir en la situación cultural del alumno en el sentido de que es posible incluir dentro de la propuesta educativa estrategias para el desarrollo de la cultura escolar, es decir, tanto aquellos hábitos, creencias, percepciones y actitudes extra-escolares que son deseables dentro de la escuela y que favorecen el éxito en la misma.

Respecto a nuestra hipótesis sobre cambios de actitud como producto de la aplicación de nuestras variables independientes encontramos que:

Después de la aplicación del módulo motivacional: la valoración hacia la biología pasó a ser más favorable, incrementándose de 62.60% a 66.44%, observándose una diferencia de 3.84%. Al hacer la prueba t para muestras relacionadas se demostró que esos cambios favorables de actitud se debieron al módulo introductorio ($t=-2.148$, $p<.05$). En cuanto a la valoración de la botánica y la valoración del centro de estudios existieron diferencias muy ligeras en cuanto al cambio de opinión (no mayores a 2.5) pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Respecto a la consistencia en las respuestas de los alumnos en las escalas aplicadas tanto antes como después de la introducción del módulo motivacional se encontró que si los alumnos valoraban positivo al principio seguían valorando de esa manera al final de dicha escala. Lo anterior está dado por la obtención de valores estadísticamente significativos en el análisis de correlación que involucra tanto el momento anterior como el momento posterior de la introducción de la variable independiente en cuestión.

Aunque solo pudimos localizar que la actitud hacia la biología era modificada por nuestra variable independiente, se encontraron tendencias de actitud positivas después de la aplicación de nuestras demás variables independientes y aunque éstas no fueran estadísticamente significativa nos proporcionan un buen acercamiento para la planeación de nuestra estrategia futura.

DISCUSION

La orientación cognitiva del estudio de la motivación nos proporciona en su concepción más general un marco interpretativo adecuado a nuestro estudio, ya que concibe la motivación como **un factor disposicional que ocurre en la mente del individuo antes de la manifestación de un acto.**

Sus teóricos principales como hemos visto anteriormente han explicado la motivación de acuerdo a ciertas características del fenómeno según la teoría de la que se trate. La teoría de la motivación de logro de Atkinson y McClelland aborda las propiedades afectivas de la motivación en función del motivo de logro y la evitación del fracaso, factores que sin lugar a dudas promueven o limitan la acción. Así mismo tenemos la teoría de la de orientaciones de meta de Dweck y Elliot, que describe la naturaleza autónoma de la motivación (intrínseca) o su naturaleza externa (extrínseca) siendo deseable la primera en el entorno escolar. Tenemos también la teorías de la atribución de Weiner que enfatiza la tendencia que tienen los individuos de atribuir las consecuencias de los hechos a causas internas o externas y la de la posibilidad de control que éste piensa que tiene este sobre la situación, coincidiendo en este último planteamiento con la teoría la auto-eficacia de Bandura (Castejón y Navas, 2009).

En este caso nuestros esfuerzos no se ha remontado directamente a la explicación del rendimiento y el cambio motivacional en función de los constructos motivacionales pertenecientes a cada una de éstas teorías como en el caso de Feldman y Paulsen (1999) quienes relacionaron el impacto de cinco constructos motivacionales (orientación a metas intrínsecas, orientación a metas extrínsecas, valor de la tarea, control o dominio del aprendizaje y autoeficacia) con las creencias epistemológicas. Nosotros más bien bien hemos optado por una concepción más general del fenómeno motivacional la cual derivamos del concepto de actitud, entendida como una predisposición que es aprendida, y que desemboca en la valoración de un determinado hecho, situación, persona o cosa que puede ir en un sentido positivo o negativo, que puede contener elementos afectivos y que probabilizan la acción (Ausubel, 1980; Baptista, Fernández y hernández, 2005; Morales, 2009). Ésta forma de concebir la motivación es bastante flexible ya que nos permitió aterrizar el estudio de la motivación hacia situaciones específicas adaptadas al contexto escolar de los estudiantes de biología que pudieran guardar una relación con su aprendizaje (valoración de la biología, valoración de la botánica, valoración de la enseñanza en el centro de estudios y valoración hacia el módulo motivacional).

En apoyo al planteamiento anterior nos remitimos a Ausubel quien cita ejemplos en donde se demuestra el uso de escalas de actitud como indicador motivacional así como la capacidad de este indicador para predecir el aprendizaje, esto expresado en la relación existente entre la satisfacción de alumnos de preparatoria con sus estudios y su aprovechamiento en los mismos (Brodie, 1964; Gaverick, 1964; citados en Ausubel, 1980). Así también podemos mencionar el estudio de Nieves (1993) quien construyó escalas de actitud para que los alumnos expresaran su agrado por las matemáticas, su temor por las matemáticas y la utilidad de las mismas siendo la primera escala la que explicó la mayor parte de la varianza (33%).

En lo relativo a la cultura como factor asociado al rendimiento cabe destacar la idea de que existe evidencia que muestra que es posible reconocer tanto el factor económico, como el factor cultural dentro de la variable “socio-económica” que tradicionalmente se ha utilizado para explicar rendimiento. Esto es bastante útil ya que permite que la investigación educativa tenga mayor sensibilidad a la identificación de factores más sutiles que por sí mismos podrían estar implicados en el rendimiento escolar de los alumnos (Mella y Ortiz, 1999; Murillo, 2007). En nuestro caso nos hemos centrado en las implicaciones que tiene la cultura sobre el aprendizaje ya que si bien se sabe que la situación económica del estudiante puede determinar en cierto grado su desempeño en la escuela, también es cierto que desde la psicología educativa no se tiene influencia sobre tal factor. En cambio considerando la cultura como creencias, actitudes, conocimientos y valoraciones que son compartidas por los miembros un grupo (Cole, 1999. Woolfkok, 2006) y que pueden desencadenar comportamientos adaptativos y deseables para el entorno escolar, se podría facilitar la apropiación de determinados artefactos culturales que la escuela como medio educativo es capaz de proporcionar (como por ejemplo la utilidad del conocimiento escolar en nuestra vida cotidiana), es decir podríamos promover didácticas para construir una cultura tendiente a manifestarse en actividades extraescolares que pudieran incitar al estudiante a involucrarse de manera activa en la escuela y de esta forma impactar en su desempeño tal y como en el informe de Tedesco (1999) quien demostró que los estudiantes que pertenecen a las escuelas de alto rendimiento tienen hábitos en común, tales como ir al cine, al teatro, hacer lectura, involucrarse en actividades artísticas, etc. De lo anterior es importante también aclarar que la forma en la que evaluamos el capital cultural de los alumnos fue en función a los hábitos comportantes relacionados con el contexto académico pero que el estudiante realiza fuera éste. A pesar de que la cultura por definición incluye dimensiones sociales o cognitivas éstas no fueron contempladas directamente en su evaluación, por lo que sería recomendable agregar estos elementos en la estimación del capital cultural en futuros trabajos.

En cuanto al cambio motivacional valorado a través de escalas de actitud podemos citar también el estudio de Bond (1949; citado en Ausubel, 1980) quien encuentra que es posible modificar ideas de prejuicios raciales ante determinadas creencias mediante la introducción de unidades didácticas de enseñanza especiales de genética, lo cual por ejemplo podría influir en la disminución de actitudes de discriminación hacia los negros. Esto se confirma en nuestro estudio sólo en la valoración hacia la biología, la cual cambió positivamente como producto del módulo introductorio. Lo dicho anteriormente sugiere que el módulo probablemente no estimuló una

opinión favorable hacia las otras variables motivacionales más sutiles (valoración hacia la botánica y hacia el centro de estudios), para este caso podría reconceptualizarse la presentación “La importancia de las plantas” con miras a incluir temáticas que despierten mayor expectativa a los alumnos, por ejemplo agregarle contenido respecto a la calidad educativa dentro de su centro de estudios, citando ejemplos de logro académico y laboral de compañeros egresados, investigaciones socialmente relevantes llevadas a cabo por académicos pertenecientes a su propia facultad así como sus aportaciones a la comunidad científica, incluso aspectos mucho más específicos dentro de la propia botánica para el ejercicio exitoso de la disciplina. De la misma forma creemos que ésta presentación podría mejorarse para incitar mayor curiosidad en los estudiantes al no recurrir únicamente a elementos multimedia estáticos tales como imágenes y textos, sino también elementos multimedia dinámicos, como son video, sonido e iconografías con diseño creativo construidas sobre un entorno interactivo (evitando la linealidad de la presentación de diapositivas).

Respecto a la confección de las escalas de actitud empleadas en este estudio, cabe mencionar que no fueron construidas en base a un criterio estadístico, como en el trabajo de Nieves (1993) en donde se decidió agrupar los reactivos en categorías utilizando análisis factorial. En nuestro caso se utilizó un criterio temático para asignar reactivos a determinada escala, es decir reactivos que contenían información sobre determinado rubro fueron agregados a determinada escala. No obstante consideramos que la estrategia de inclusión o exclusión de reactivos por criterio estadístico puede hacer mucho más certera la medición. Recordemos que el análisis factorial en este trabajo únicamente se utilizó para disgregar las variables cultural y económica de nuestro cuestionario de datos socio-demográficos.

Aunque como ya dijimos las dimensiones de la motivación o constructos motivacionales desde la teoría cognitiva no fueron incluidos de manera directa en nuestras escalas, esto podría lograrse en investigaciones futuras, afinando nuestros reactivos y complementándolos con otros que pudieran representar constructos motivacionales que fueran de nuestro interés dentro de las mismas y de igual forma usar un criterio estadístico para discriminar si son pertinentes o no a determinado constructo. Así también podríamos determinar si la valoración hacia determinado rubro motivacional puede atribuirse a cierto constructo.

Creemos que este estudio es una valiosa experiencia orientada hacia el uso estratégico de la motivación en el aula ya que aun en nuestra época muchos profesores imparten su clase según un modelo de enseñanza tradicional centrado en los contenidos, pero que pierde de vista indicadores motivacionales característicos de los propios estudiantes que pudieran facilitarles el aprendizaje pero que no son estimulados al principio del proceso educativo.

Sugerimos que los esfuerzos por localizar indicadores contextuales a la situación académica podrían llevar en un futuro a investigaciones que tuvieran por objeto la realización de evaluaciones diagnósticas anteriores a cualquier curso universitario con instrumentos válidos y confiables contextualizados para la materia que permitan desarrollar unidades didácticas motivacionales adecuadas a su tipo de contenido (es decir, no sería lo mismo un módulo

motivacional para la materia de psicología educativa de la carrera de psicología, que uno de fundamentos de programación para la carrera de ingeniería en sistemas informáticos).

Respecto al curso del profesor podríamos sugerir hacer cambios a didáctica y una mejor estrategia motivacional, porque al parecer el curso no promueve significativamente la motivación de los estudiantes hacia ninguno de los rubros evaluados.

Por último mencionaremos que una de las dificultades percibidas en la realización del estudio fue la irregularidad de los alumnos (expresada en abandonos o ausencia de respuestas) para con las evaluaciones en la etapa pos-test, ya que aquí fue donde menos datos pudimos obtener. Ésta actitud antipática se acentuó con la falta de compromiso de los profesores quienes no incitaron a los alumnos a continuar con la experiencia, siendo el grupo control en el que se observó dramáticamente esta situación. A diferencia del grupo control las evaluaciones si formaban parte de la calificación de los alumnos del grupo experimental, mientras que en el grupo control cumplir con las evaluaciones era voluntario y no tenía consecuencia alguna en su calificación, con esto no queremos decir que se les incentive a los alumnos a colaborar con este tipo de experiencias de manera coercitiva, sino más bien que los profesores se impliquen en mayor medida, asumiendo un actitud y un liderazgo para con los alumnos que destaque la importancia de su cooperación para el fomento de la calidad en la enseñanza.

REFERENCIAS

Ardila, R. (1986). Psicología del aprendizaje (Cap. 8). 19ª Ed. Madrid, España. Siglo Veintiuno. (p. 81-104)

Ausubel, D. (1980). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2ª Ed. Editorial Trillas. México.

Baptista, P., Fernández, C. y Hernández, R. (2003). Metodología de la Investigación. 3ª ed. Mc Graw Hill. México. (p. 367-373).

Bower, G. (1980). The Psychology and Motivation. Advances in Research and Theory. Vol. 14. Academic Press, Inc. London. (p. 1-8)

Castejón, L. y Navas, L. (2009). Aprendizaje, desarrollo y disfunciones. (Cap.4). Implicaciones para la enseñanza de la Educación Secundaria. Editorial Club universitario. España.

CENEVAL (2009). Estadística básica del sistema educativo nacional. SEP/SPC/DGPPP. Flujo escolar en niveles primaria, secundaria, bachillerato y superior desde el ciclo 1980-1981 al 2007-2008 desde <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/file.do?idFile=3067>.

Covarrubias, P., Diaz, F., Tirado, F., López, M., Quesada, R., Martínez, M. y Olmos, A. (2010). Psicología Educativa. Para afrontar los desafíos del siglo XXI. McGraw Hill. México. (p. 63-65).

Cole, M. (1999). Psicología Cultural: Una disciplina del Pasado y del Futuro. (Cap. 3, 4 , 5 y 10) Ed. Morata. España.

Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2010). Vigésima Segunda Edición, Consultado el 3 de febrero del 2010 desde <http://buscon.rae.es>.

Diccionario Merriam Webster Online (2010). Consultado el 15 de febrero de 2010 desde <http://www.merriam-webster.com/dictionary>.

Diccionario Oxford Online (2010). Consultado el 3 de febrero de 2010 desde <http://www.askoxford.com/>.

Elliot, G., Illushin, L., Hufton, N., and Willis, W. (2005). *Motivation , Engagement and Educational Performance: International Perspectives on the Contexts for Learning*. United States of América, New York: Palgrave Mcmillan.

Efklides, A., Kuhl, J. y Sorrentino, R. (2002). Trends and Prospects in Motivation Research. Kluwer Academic Publishers. United States. P. 3-20

Eysenck, M. y Keane, M.(2005). Cognitive psychology: a student's handbook. Taylor & Francis. United States. (p. 48-51).

Huertas, J. (2001). Motivación: Querer Aprender. 2a ed. Argentina. Aique Grupo Editor. España. (p. 19-33)

Farenga, S. y Ness, D. (Ed.). (2005). Encyclopedia of Education and Human Development (vol. 1). United States of America. M.E. Sharpe, Inc. (p. 81-85).

Feldman, K. y Paulsen, M. (1999). New Directions for Teaching and Learning, no. 78. Jossey-Bass Publishers. United States (p 17-25).

Hernández, M. (2002). Motivación Animal y Humana. Ed. El Manual Moderno. México. (p. 13-14).

Gámez, E. y Marrero, H. (2006). ¿Por qué hacemos lo que hacemos?: Dimensiones básicas de la Motivación. (Cap. 1). Ediciones Idea. España. (p. 128)

García V. (1988). Educación Personalizada. 8a ed. (Cap. 12). Ediciones Rialp. Madrid, España.

Govern, J y Petri, H. (2006). Motivación: Teoría, Investigación y Aplicaciones. 3ª ed. (Cap. 2). Editorial Thomson. México

Joan, A. (2000). La evaluación Educativa, su práctica y otras metáforas. Editorial Horsori. Barcelona, España. (p. 70-78)

Maslow, A. (1991). Motivación y Personalidad. 3ª. Ed. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España. (p. 21-40, 87-96)

Mayor, L. (1990). Ámbitos de Aplicación de la Psicología Motivacional. España. Descleé de Brower. P. 286-290.

Mella, O. y Ortiz, I. (1999). Rendimiento Escolar. Influencias diferenciales de factores externos e internos. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. 10 trimestre, año/vol. XXIX, número 1. Centro de Estudios Educativos. Distrito Federal, México. (pp. 69-92)

Miranda, A. (2007). Opinión de los alumnos sobre el desempeño de los profesores. Una herramienta para obtener indicadores sobre la práctica docente. Informe profesional para obtener el título de licenciado en psicología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Tlalnepantla, estado de México.

Morales, P. (2009). Medición de actitudes en psicología y educación. 3ª ed. Universidad Pontificia Comillas. Madrid. (p. 24)

Murillo, J. (2007). Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo. Educación para todos en 2015 ¿Alcanzaremos la meta? UNESCO.

Nieves, M. (1993). Actitudes Matemáticas y Rendimiento Escolar. Comunicación Lenguaje y Educación. Departamento de Psicología Cognitiva, Social y Organizacional. Universidad de la Laguna, Tenerife. Islas Canarias. No. 18, pp. 115-125.

Puente, A. (1998). *Cognición y Aprendizaje: Fundamentos psicológicos*. Ediciones Pirámide. España. 475-491

Reeves (2009). *Understanding Motivation and Emotion*. 5th Edition. (Cap. 11). Wiley. United States of América.

Salking, N. (Ed.) (2008). *Encyclopedia of Educational Psychology*. United States of America. Sage Publications, Inc. (p. 687-690)

Santrock, J. (2006). *Psicología de la Educación*. 2ª Ed. México. McGraw Hill.

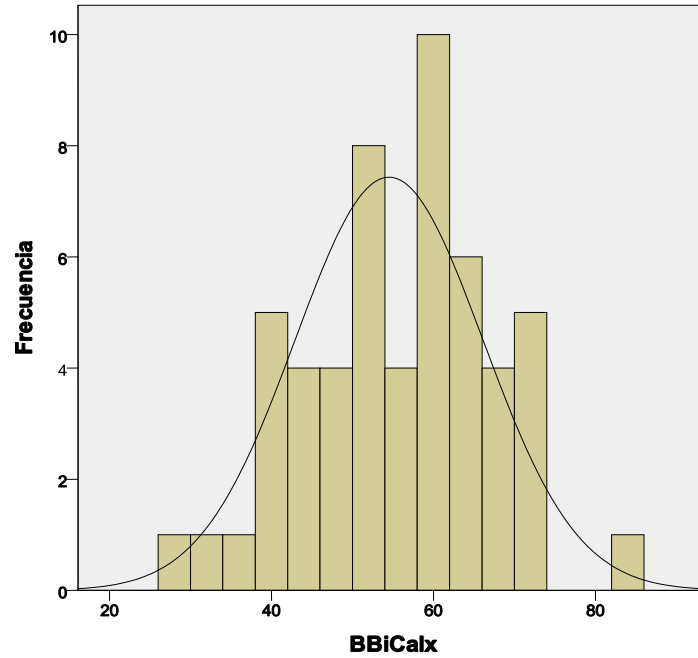
Tedesco, J. y Morduchowicz, A. (1999). *Rendimiento escolar y actores locales: El caso de la ciudad de Campana*. UNESCO e Instituto Internacional de Planificación de la Educación. Buenos Aires, Argentina. (22-25)

Woolfkok, A. (2006). *Psicología Educativa*. 9ª ed. Ed. Pearson Education. México (p. 190-199).

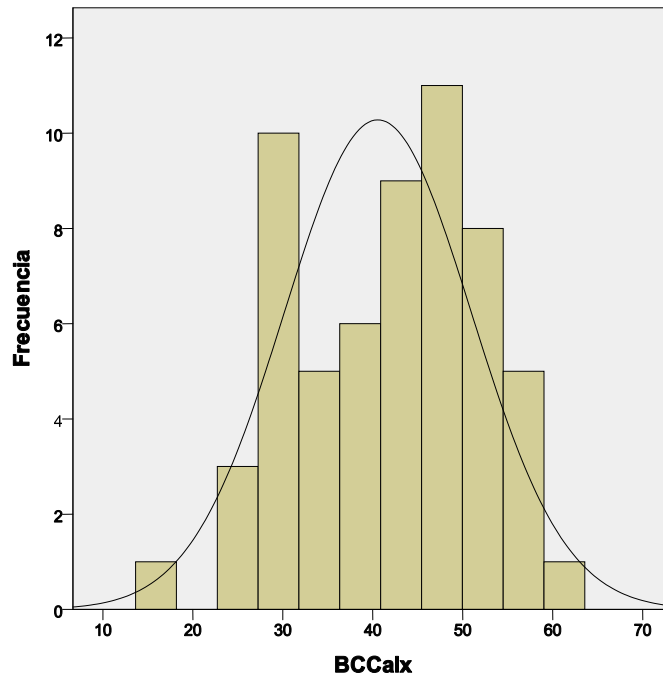
ANEXOS

ANEXO 1.

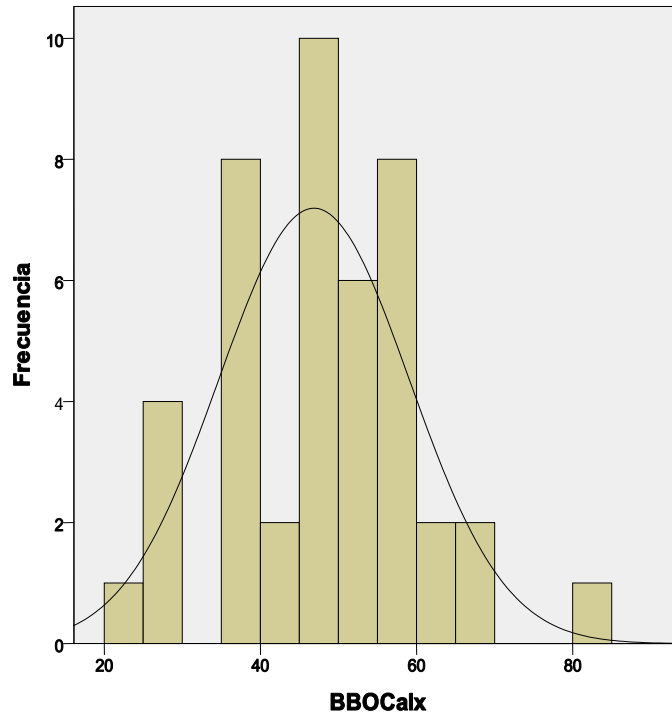
Gráfica 1. Distribución de frecuencias del cuestionario de conocimientos básicos en biología después de la depuración de datos.



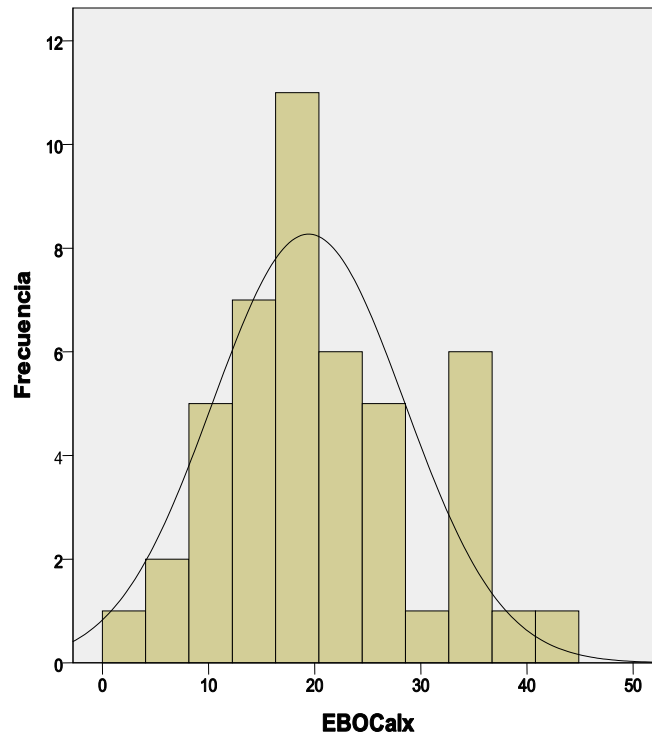
Gráfica 2. Distribución de frecuencias del cuestionario de botánica y cultura después de la depuración de datos.



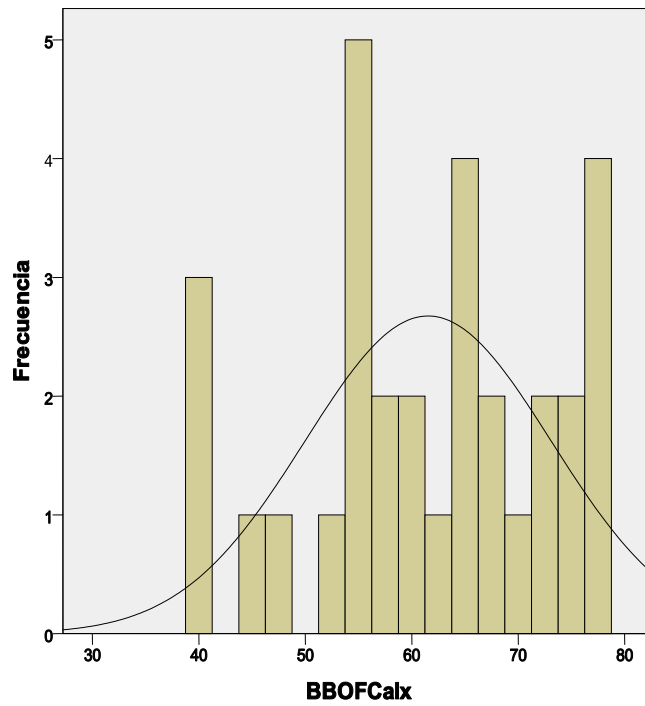
Gráfica 3. Distribución de frecuencias del cuestionario de conocimientos básicos en botánica después de la depuración de datos.



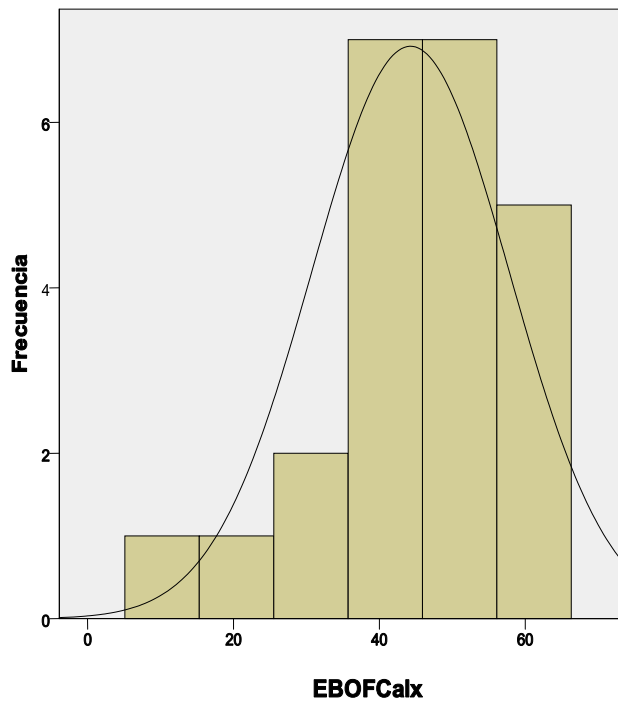
Gráfica 4. Distribución de frecuencias del cuestionario de conocimientos específicos en botánica después de la depuración de datos.



Gráfica 5. Distribución de frecuencias del cuestionario de conocimientos básicos en botánica del pos-test después de la depuración de datos.

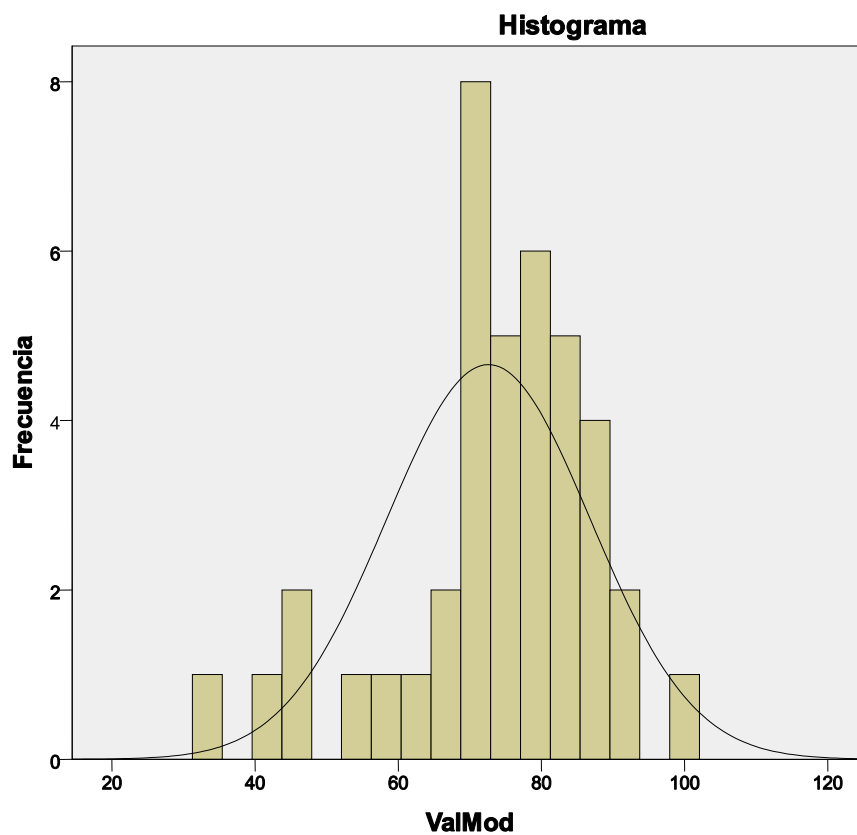


Gráfica 6. Distribución de frecuencias del cuestionario de conocimientos específicos en botánica del pos-test después de la depuración de datos.



Destacamos que si bien en BBOF se observó un aplanamiento en la distribución de los datos, esto lo adjudicamos a la poca cantidad de casos que tuvimos para representar sus resultados en una distribución (31 casos).

Gráfica 7. Distribución de frecuencias de la escala de valoración del módulo motivacional.



ANEXO 2.

CUESTIONARIO DE DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1. ¿En qué municipio vives?
2. ¿En promedio cuanto tiempo tardas en llegar a Iztacala?
 - a. Menos de 30 minutos
 - b. Entre 31 y 60 minutos
 - c. Entre 1 y 2 horas
 - d. Entre 2 y 3 horas
 - e. Más de tres horas
3. ¿Cuántos baños con regadera tienes en tu casa?
 - a. 0 / ninguno
 - b. 1
 - c. 2 a 3
 - d. Más de tres
4. ¿Cuántos focos tienes en tu casa?
 - a. 0 / ninguno
 - b. 1 a 5
 - c. 6 a 10
 - d. 11 a 20
 - e. Más de 20
5. ¿Cuántos radios tienes en tu casa?
 - a. 0 / Ninguno
 - b. 1 a 2
 - c. 3 a 5
 - d. Más de 5
6. ¿Cuántos aparatos de televisión tienes en tu casa?

- a. 0 / Ninguno
- b. 1
- c. 2 a 3
- d. Más de 3

7. ¿Cuántos teléfonos de línea tienes en tu casa?

- a. 0 / Ninguno
- b. 1
- c. 2 a 3
- d. Más de 3

8. ¿Cuántos teléfonos celulares tienes en tu casa?

- a. 0 / Ninguno
- b. 1
- c. 2 a 3
- d. Más de 3

9. ¿Tienes microondas en tu casa?

- a. Si
- b. No

10. ¿Cuántas computadoras tienes en tu casa?

- a. 0 / Ninguno
- b. 1
- c. 2 a 3
- d. Más de 3

11. ¿En tu casa cuentas con conexión a internet?

- a. Sí
- b. No

12. ¿Cuántos reproductores DVD tienes en tu casa?

a. 0 / Ninguno

b. 1

c. 2 a 3

d. Más de 3

13. ¿Cuántos libros tienes en tu casa?

a. 0 / Ninguno

b. 1 a 10

c. 10 a 50

d. Más de 50

14. ¿Cuántos videos tienes en tu casa?

a. 0 / Ninguno

b. 1 a 10

c. 10 a 50

d. Más de 50

15. ¿Cuántos discos compactos tienes en tu casa?

a. 0 / Ninguno

b. 1 a 10

c. 10 a 50

d. Más de 50

16. ¿Cuántos videojuegos tienes en tu casa?

a. 0 / Ninguno

b. 1 a 10

c. 10 a 50

d. Más de 50

17. ¿Cuántas cámaras fotográficas tienes en tu casa?

a. 0 / Ninguna

- b. 1
- c. 2 a 3
- d. Más de 3

18. ¿Cuántos reproductores MP3 tienes en tu casa?

- a. 0 / Ninguno
- b. 1
- c. 2 a 3
- d. Más de 3

19. ¿Cuántos instrumentos musicales tienes en tu casa?

- a. 0 / Ninguno
- b. 1
- c. 2 a 3
- d. Más de 3

20. ¿Tienes televisión de paga?

- a. Sí
- b. No

21. ¿Cuántos automóviles hay en tu casa?

- a. 0 / Ninguno
- b. 1
- c. 2 a 3
- d. Más de 3

22. Indica si en el último mes has leído noticias sobre descubrimientos científicos en los periódicos:

- a. No
- b. Ocasionalmente
- c. Con regularidad

23. Indica si en el último mes has escuchado noticias de interés científico en la radio:

- a. No
- b. Ocasionalmente
- c. Con regularidad

24. Indica si en el último mes has visto programas de ciencia y tecnología en la televisión:

- a. No
- b. Ocasionalmente
- c. Con regularidad

25. Indica si en el último mes has leído una revista de divulgación científica

- a. No
- b. Ocasionalmente
- c. Con regularidad

26. Indica si en el último mes has leído un libro de divulgación científica

- a. No
- b. Ocasionalmente
- c. Con regularidad

27. Indica si en el último mes has utilizado el internet para buscar sitios de divulgación científica

- a. No
- b. Ocasionalmente
- c. Con regularidad

28. Dí con que frecuencias vas a bibliotecas:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

29. Dí con que frecuencias vas a museos de arte:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

30. Dí con que frecuencias vas a museos de antropología:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

31. Dí con que frecuencias vas a museos de historia natural:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

32. Dí con que frecuencias vas a museos y centros interactivos de ciencia y tecnología:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

33. Dí con que frecuencias vas a planetarios:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

34. Dí con que frecuencias vas a acuarios:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

35. Dí con que frecuencias vas a jardines botánicos:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

36. Dí con que frecuencias vas a zoológicos:

- a. Nunca / Casi nunca
- b. Una o dos veces al año
- c. Una vez al mes
- d. Dos o más veces en el mes

37. ¿Qué escolaridad tiene tu padre?

- a. Sin escolaridad
- b. Primaria
- c. Técnico con antecedentes de primaria
- d. Secundaria
- e. Técnico con antecedentes de secundaria
- f. Preparatoria
- g. Técnico con antecedentes de media superior
- h. Licenciatura
- i. Posgrado

38. ¿Qué escolaridad tiene tu madre?

- a. Sin escolaridad
- b. Primaria
- c. Técnico con antecedentes de primaria
- d. Secundaria
- e. Técnico con antecedentes de secundaria
- f. Preparatoria
- g. Técnico con antecedentes de media superior
- h. Licenciatura
- i. Posgrado

39. Si trabajas, señala cuántas horas a la semana:

- a. No trabajo
- b. Hasta 10 horas
- c. Entre 11 y 20 horas
- d. Entre 21 y 30 horas
- e. Entre 31 y 40 horas
- f. Más de 40 horas

ANEXO 3.

CUESTIONARIO DE HECHOS Y OPINIÓN VERSIÓN A

4. ¿Qué tanto influyó en tu interés por estudiar biología los fenómenos de la naturaleza?
- a. Mucho
 - b. Algo
 - c. Poco
 - d. Nada
5. No reconozco nada en particular que haya influido en mi decisión para estudiar biología:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
6. ¿Qué tanto influyeron programas de televisión o películas en tu decisión para estudiar biología?
- a. Mucho
 - b. Algo
 - c. Poco
 - d. Nada
7. ¿Qué tanto influyó en tu interés por estudiar biología el poder ser maestro?
- a. Mucho
 - b. Algo
 - c. Poco
 - d. Nada
8. ¿Qué tanto influyó en tu decisión para estudiar biología la visión de una carrera científica?
- a. Mucho
 - b. Algo

- c. Poco
- d. Nada

9. ¿Qué tanto influyó la idea de que se pueden tener buenos salarios en tu decisión para estudiar biología?

- a. Mucho
- b. Algo
- c. Poco
- d. Nada

10. ¿Cuándo te interesó o decidiste estudiar biología?

- a. Cuando estudiaba primaria
- b. Cuando estudiaba secundaria
- c. Cuando estudiaba preparatoria o equivalente
- d. De último momento, cuando tuve que escoger una carrera
- e. No escogí, me asignaron a biología

11. La biología no es una disciplina muy importante para la investigación de la salud:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

12. Estudiar botánica es poco motivante, se requiere de mucho memorizar:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

13. Un problema de estudiar biología es que hay muy pocas oportunidades de trabajo:

- a. Totalmente en desacuerdo

- b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
14. La referencia que tienes de los profesores de botánica en Iztacala es mala:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
15. La biología en México es una disciplina de segunda importancia:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
16. Hay muy pocos biólogos mexicanos que se hayan distinguido a nivel internacional.
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
17. La formación en botánica está mejor en la Facultad de Ciencias que en Iztacala:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
18. Las clases de botánica son muy teóricas y no se aprecia que tenga utilidad práctica:
- a. Totalmente en desacuerdo

- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

19. La biología en México ha contribuido poco para su desarrollo a nivel internacional:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

20. La biología es una disciplina muy importante para la industria:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

21. La botánica es una disciplina de muy poca importancia para el desarrollo económico actual:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

22. Un problema de estudiar botánica es que en México hay muy pocas oportunidades de trabajo en el área:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

23. Los salarios para los profesionales de la biología son muy bajos en comparación con el de otros profesionales:

- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
24. La botánica en México es una disciplina de primer nivel de importancia:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
25. Los estudios de biología que se cursan en Iztacala no son muy buenos:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
26. Hay muy pocos botánicos mexicanos que se hayan distinguido a nivel internacional.
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
27. La carrera de biología está mejor en la Facultad de Ciencias que en Iztacala:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

28. Las clases en la carrera de biología son muy teóricas y no se aprecia que tengan utilidad práctica:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

29. La botánica en México tiene pocos elementos para contribuir al desarrollo del país:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

30. Los profesores de biología en Iztacala tienen poca preparación:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

31. En México hay muy pocas fuentes de trabajo para los profesionales de la botánica:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

32. Estudiar biología es poco motivante, se requiere de mucho memorizar:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

33. Preferiría estudiar una carrera que no fuera biología:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
34. Me gustaría dedicarme a la botánica:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
35. La biología es una disciplina muy importante para el manejo de recursos naturales renovables:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
36. Los estudios de botánica que se cursan en Iztacala están mal diseñados:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
37. El nivel académico de los profesores de botánica en Iztacala suele ser muy bajo:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

38. ¿Qué tanto influyó en tu interés por estudiar biología los problemas que ocasiona la interrelación sociedad -naturaleza?

- a. Mucho
- b. Algo
- c. Poco
- d. Nada

ANEXO 4.

CUESTIONARIO DE HECHOS Y OPINION VERSIÓN B

1. La biología no es una disciplina muy importante para la investigación de la salud:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

2. Estudiar botánica es poco motivante, se requiere de mucho memorizar:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

3. Un problema de estudiar biología es que hay muy pocas oportunidades de trabajo:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

4. La referencia que tienes de los profesores de botánica en Iztacala es mala:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

5. La biología en México es una disciplina de segunda importancia:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo

- c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
6. Hay muy pocos biólogos mexicanos que se hayan distinguido a nivel internacional.
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
7. La formación en botánica está mejor en la Facultad de Ciencias que en Iztacala:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
8. Las clases de botánica son muy teóricas y no se aprecia que tenga utilidad práctica:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
9. La biología en México ha contribuido poco para su desarrollo a nivel internacional:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
10. La biología es una disciplina muy importante para la industria:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

11. La botánica es una disciplina de muy poca importancia para el desarrollo económico actual:

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

12. Un problema de estudiar botánica es que en México hay muy pocas oportunidades de trabajo en el área:

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

13. Los salarios para los profesionales de la biología son muy bajos en comparación con el de otros profesionales:

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

14. La botánica en México es una disciplina de primer nivel de importancia:

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

15. Los estudios de biología que se cursan en Iztacala no son muy buenos:

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

- c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
16. Hay muy pocos botánicos mexicanos que se hayan distinguido a nivel internacional.
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
17. La carrera de biología está mejor en la Facultad de Ciencias que en Iztacala:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
18. Las clases en la carrera de biología son muy teóricas y no se aprecia que tengan utilidad práctica:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
19. La botánica en México tiene pocos elementos para contribuir al desarrollo del país:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
20. Los profesores de biología en Iztacala tienen poca preparación:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo

- c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
21. En México hay muy pocas fuentes de trabajo para los profesionales de la botánica:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
22. Estudiar biología es poco motivante, se requiere de mucho memorizar:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
23. Preferiría estudiar una carrera que no fuera biología:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
24. Me gustaría dedicarme a la botánica:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
25. La biología es una disciplina muy importante para el manejo de recursos naturales renovables:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo

- d. Totalmente de acuerdo
26. Los estudios de botánica que se cursan en Iztacala están mal diseñados:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
27. El nivel académico de los profesores de botánica en Iztacala suele ser muy bajo:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
28. Existen productos botánicos mexicanos que tienen gran impacto socio-económico en el mundo
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
29. En México ya casi no hay nuevos productos vegetales con gran potencialidad socio-económico a nivel mundial
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
30. La presentación "La importancia de las plantas" (archivo PDF) es poco atractiva
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

31. La información y las imágenes se corresponden muy bien en la presentación ("La importancia de..."):

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

32. El nivel académico de la presentación es muy pobre

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

33. La presentación cambió mi opinión sobre la importancia de la botánica

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

34. La presentación es muy poco entretenida

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

35. La presentación me dio buenas ideas sobre posibles campos de trabajo para botánico

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

- d. Totalmente de acuerdo
36. Los contenidos de la presentación son muy completos para introducirnos al curso
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
37. Es muy buena la presentación:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
38. Consideras que le falta algo a la presentación, si es así, especifica:
- 39 .Aunque fueron demasiados cuestionarios y preguntas, creo que vale la pena hacerlos
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
40. Toda esta introducción al curso ha incrementado mi interés por la botánica
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
41. Considero que estos cuestionarios me han permitido percatarme de la falta que tengo de ciertos conocimientos clave
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo

- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

42. Las preguntas de los cuestionarios me permitieron percatarme de los conocimientos básicos que debo tener para aprovechar mejor el curso

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

43. Toda esta introducción al curso me permitió avizorar nuevas posibilidades para mi desarrollo en el campo profesional

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

44. Al contestar tantas preguntas, me ha permitido apreciar las múltiples aplicaciones de la botánica

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

45. Creo que al contestar los cuestionarios de algún modo gané conocimiento sobre los aspectos más relevantes del curso

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

46. Me siento ahora más animado para estudiar este curso

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

47. Consideras que se debería agregar o quitar algo a este programa de introducción al curso, si es así, especifica:

ANEXO 5

CUESTIONARIO DE HECHOS Y OPINION VERSIÓN C

1. Estudiar botánica fué poco motivante, se requiere de mucho memorizar:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

2. Un problema de estudiar botánica es que hay muy pocas oportunidades de trabajo:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

3. La referencia que tienes de los profesores de botánica en Iztacala es mala:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

4. La botánica en México es una disciplina de segunda importancia:
 - a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

5. La formación en botánica está mejor en la Facultad de Ciencias que en Iztacala:

- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
6. Las clases de botánica son muy teóricas y no se aprecia que tenga utilidad práctica:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
7. La dinámica del curso (entrega de resúmenes y sorteo para coordinar) es muy poco efectiva:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
8. La botánica es una disciplina de muy poca importancia para el desarrollo económico actual:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
9. El saber botánica de poco ayuda para emprender negocios.
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
10. El curso demanda demasiado tiempo

- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
11. Mis compañeros mostraron poco compromiso por aprender del curso
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
12. Este (el quinto) semestre está demasiado cargado de trabajos
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
13. En México ya casi no hay nuevos productos vegetales con gran potencialidad socio-económico a nivel mundial
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
14. Mis compañeros del grupo mostraron poco compromiso para el curso (asistencia, puntualidad, elaboración de resúmenes seminarios, glosa ensayo)
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo

- d. Totalmente de acuerdo
15. El *aula virtual* es una buena ayuda para el aprendizaje
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
16. Me gustaría dedicarme a la botánica:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
17. La botánica es muy importante para el manejo de recursos naturales renovables en México:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
18. Los estudios de botánica que se cursan en Iztacala están mal diseñados:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
19. El nivel académico de los profesores de botánica en Iztacala suele ser muy bajo:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo

20. Existen productos botánicos mexicanos que tienen gran impacto socio-económico en el mundo

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

21. La dinámica del curso por seminarios (entrega de resumen y coordinación por sorteo) es poco efectiva cuando los alumnos no leen:

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

22. El curso me despertó un gran interés por la botánica

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

23. La información y las presentaciones de los materiales del curso (seminarios) en el *aula* virtual fueron de mucha ayuda

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo
- d. Totalmente de acuerdo

24. El nivel académico de los materiales (seminarios) son muy malos

- a. Totalmente en desacuerdo
- b. En desacuerdo
- c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

25. Aunque la botánica no es mi área de interés, el curso me permitió ver su importancia

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

26. Los materiales de laboratorio (microscopios, lupas, etc) se encuentran en buen estado técnico y son suficientes para desarrollar nuestras prácticas cotidianas:

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

27. Los profesores fueron claros en sus exposiciones

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

28. Los profesores del curso mostraron poco compromiso para con el curso (asistencia, puntualidad, revisión de trabajos y exámenes)

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

29. La disponibilidad de los materiales en el *aula* virtual me ahorra mucho tiempo porque ya no tengo que buscar más

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

- c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
30. Aunque fueron demasiados los resúmenes seminario, creo que vale la pena hacerlos
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
31. Considero que el material biológico de apoyo en la asignatura (laminillas histológicas, material de herbario, material fijado, etc.) es de buena calidad y suficiente para desarrollar nuestra práctica cotidiana:
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
32. Los profesores dominan los temas del curso
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
33. La constitución al azar de los equipos de trabajo promovió la cooperación
- a. Totalmente en desacuerdo
 - b. En desacuerdo
 - c. De acuerdo
 - d. Totalmente de acuerdo
34. El manual de *Plantae* me fue de poca utilidad
- a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. De acuerdo

d. Totalmente de acuerdo

35. Realiza un comentario que nos permita mejorar nuestro curso

ANEXO 6

CUESTIONARIO DE BOTÁNICA Y CULTURA

1. ¿Cuáles es el árbol “Nacional” que representa a nuestro país?
 - a. La ceiba (*Ceiba aesculifolia*)
 - b. El nopal (*Opuntia streptacantha*)
 - c. El ahuehuete (*Taxodium mucronatum*)
 - d. El mezquite (*Prosopis laevigata*)
 - e. El pirul o piru (*Schinus molle*)
 - f. No lo sé

2. La flor “Nacional”, que se considera representativa de nuestro país es:
 - a. La flor de muertos (*Tagetes lunulata*)
 - b. El alcatraz (*Zantedeschia aethiopica*)
 - c. La dalia (*Dahlia imperialis*)
 - d. La flor de la pasión (*Passiflora sicyoides*)
 - e. La flor de tigre u Oceloxóchitl (*Tigridia pavonia*).
 - f. No lo sé

3. La papa o patata (*Solanum tuberosum*) fue domesticada en la región:
 - a. Sierra Madre Occidental
 - b. Andina
 - c. Rocallosas
 - d. Pirenaica
 - e. Alpes
 - f. No lo sé

4. La “flor” de Noche Buena (*Euphorbia pulcherrima*) es nativa de:
 - a. Estados Unidos

- b. Australia
- c. Perú
- d. México
- e. India
- f. No lo sé

5. El elote que produce la planta de maíz (Zea mays) es un(a):

- a. Fruto
- b. Infrutescencia
- c. Una espiga de Flores
- d. Una flor femenina
- e. Un racimo de flores
- f. No lo sé

6. La cerveza se obtiene principalmente de la fermentación del:

- a. Maíz
- b. Trigo
- c. Cebada
- d. Caña de azúcar
- e. Uva
- f. No lo sé

7. El ron se obtiene del fermento de:

- a. Maíz
- b. Trigo
- c. Cebada
- d. Caña de azúcar
- e. Uva
- f. No lo sé

8. Identifica al pintor mexicano del siglo XIX que es famoso por los paisajes naturales de México así como por iniciar una iconografía de la flora mexicana:

- a. Rodolfo Halfter
- b. Luis Barragán
- c. José Ma. Velasco
- d. Dr. Atl
- e. Diego Rivera
- f. No lo sé

9. La papa o patata (*Solanum tuberosum*) es:

- a. Una raíz modificada
- b. Un tallo modificado
- c. Un tumor de la raíz
- d. Una agalla producida por un insecto
- e. El eje principal de la raíz suculenta
- f. No lo sé

10. La jícama es:

- a. Un rizoma
- b. Un tallo modificado
- c. Un tumor de la raíz
- d. Una agalla producida por un insecto
- e. El eje suculento de la raíz
- f. No lo sé

11. Identifica al arquitecto mexicano del siglo XX, famoso por diseñar conjuntos arquitectónicos jardinados como los camellones en Las Arboledas y el Pedregal de San Angel:

- a. Rodolfo Halfter
- b. Luis Barragán

c. José Ma. Velasco

d. Dr. Atl

e. Diego Rivera

f. No lo sé

12. Es una verdura:

a. La lechuga

b. El ejote

c. El aguacate

d. El tomate verde

e. La calabacita

f. No lo sé

13. Es un fruto:

a. Las espinacas

b. El pepino

c. La alcachofa

d. Los quelites

e. Los cabuches

f. No lo sé

14. La fibra del estropajo es parte de un(a):

a. Hoja

b. Tallo

c. Raíz

d. Fruto

e. Flor

f. No lo sé

15. Cuando nos referimos al árbol de levas hablamos de:

- a. Una especie característica de Libia
- b. Una especie característica del desierto
- c. Una parte del motor de un automóvil
- d. Un árbol con forma de candelabro
- e. Un cactus suculento de Arizona
- f. No lo sé

16. La parte que nos comemos en la cebolla es:

- a. El tallo
- b. La raíz
- c. Las hojas
- d. El fruto
- e. El rizoma
- f. No lo sé

17. Los nopales que comemos, típica verdura mexicana es:

- a. El tallo
- b. La raíz
- c. Hojas
- d. Pencas
- e. Quiote
- f. No lo sé

18. De estas estructuras, cual es un bulbo:

- a. Nopal
- b. Papa
- c. Zanahoria
- d. Cebolla
- e. No lo sé

19. Una de las aportaciones de Luis Pasteur a la botánica fue:

- a. Inventar la cuba de destilación
- b. Descubrir el mecanismo de fermentación
- c. Descubrir el virus de la rabia
- d. Descubrir la vacuna
- e. Descubrir las células del corcho
- f. No lo sé

20. El grano de maíz es:

- a. Una flor
- b. Un fruto
- c. Una semilla
- d. Un pistilo
- e. Un ovario
- f. No lo sé

21. El frijol es:

- a. Una flor
- b. Un fruto
- c. Una semilla
- d. Un pistilo
- e. Un ovario
- f. No lo sé

22. El Chile Serrano es:

- a. Una flor
- b. Un fruto
- c. Una semilla
- d. Un pistilo

e. Una verdura

f. No lo sé

23. El caucho, base constitutiva de múltiples productos elásticos es:

a. Producido en el xilema

b. Producido en el floema

c. Es la savia en algunas plantas

d. Producido en tubos laticíferos de la corteza

e. Producido en la médula

f. No lo sé

24. El papel se fabrica con base a:

a. Fibras de floema

b. Los vasos de los árboles

c. Fibras de xilema

d. Corteza de árboles pulverizada

e. Las hojas de los árboles

f. No lo sé

25. El movimiento musical llamado “La Primavera”, fue compuesto por:

a. F. Joseph Haydn

b. J. Sebastian Bach

c. Antonio L. Vivaldi

d. W. Amadeus Mozart

e. L. van Beethoven.

f. No lo sé

26. La estación climática de invierno, entre el 21 junio y 21 de septiembre, se da en la siguiente región del planeta:

a. En el hemisferios sur del planeta

- b. En el hemisferio occidental
- c. En la región tropical
- d. En el hemisferio norte
- e. En el hemisferio oriental
- f. No lo sé

27. La Diosa de la mitología Romana que representa “la renovación de la vida” es:

- a. Cloris
- b. Abundantia
- c. Dionisia
- d. Flora
- e. Artemisa
- f. Runcina
- g. No lo sé

28. El dios mexica del amor, la belleza, las flores, el maíz y el placer es:

- a. Tonatiuh
- b. Quetzalcoatl
- c. Chalchihutlicue
- d. Tlaloc
- e. Xochipilli
- f. No lo sé

29. El motor de los fenómenos de la vida y el clima en la tierra corresponde a:

- a. El viento
- b. Las estaciones
- c. La rotación terrestre
- d. El sol
- e. La luna

f. No lo sé

30. La presencia de oxígeno libre en la atmósfera terrestre tiene un origen:

a. Volcánico

b. Solar

c. La respiración

d. La fotosíntesis

e. Los meteoritos

f. No lo sé

31. Partes análogas en una flor son:

a. Androceo/Gineceo

b. Pétalos/Cáliz

c. Pistilo/Gineceo

d. Ovario/óvulo

e. Corola/Sépalos

f. No lo sé

32. Carlos Linneo, naturalista Sueco del siglo XVIII, es famoso por:

a. Su sistema de clasificación sexual de plantas

b. La determinación de plantas por su morfología floral

c. Descubrir y clasificar numerosas plantas de diferentes regiones

d. Usar un apelativo binomial para nominar organismos

e. Usar diagnosis latinas para describir organismos

f. No lo sé

33. La célula vegetal se caracteriza por presentar una pared rígida constituida por:

a. Membranas lipídicas

b. Celulosa

c. Quitina

- d. Lignificada
- e. Gran negativa
- f. No lo sé

34. El microscopio fue inventado por los años de 1610 por:

- a. Galileo Galilei
- b. Zaccarias Janssen
- c. Marcello Malpighi
- d. Robert Hooke
- e. Anton Van Leeuwenhoek
- f. No lo sé

35. El primero en observar protozoos vivos y por ello se considera el padre de la microbiología fue:

- a. Galileo Galilei
- b. Zaccarias Janssen
- c. Marcello Malpighi
- d. Robert Hooke
- e. Anton Van Leeuwenhoek
- f. No lo sé

36. Son órganos consecuentes:

- a. Hoja y sépalo
- b. Raíz y hoja
- c. Semilla y anteras
- d. Tallo y pistilo
- e. Ovario y pistilo
- f. No lo sé

37. El primero en observar una cavidad vegetal (en corcho) muerta y bautizar con el nombre de célula a dicha cavidad fue:

- a. Galileo Galilei
- b. Zaccarias Janssen
- c. Marcello Malpighi
- d. Robert Hooke
- e. Anton Van Leeuwenhoek
- f. No lo sé

38. James Watson y Francis Crick propusieron en 1953 que el ADN:

- a. Es una estructura tipo solenoide (espiral)
- b. Se compone de cuatro bases nitrogenadas
- c. Tiene proporciones en sus bases nitrogenadas
- d. Responde a un modelo con estructura tridimensional
- e. Juega un papel en el mecanismos de herencia
- f. No lo sé

39. La penicilina, es uno de los fármacos de origen natural más importantes para la cura de enfermedades relacionadas con bacterias; se origina de:

- a. El hongo Amanita muscaria
- b. Mohinos de pudrición de madera
- c. Hongos del grupo sulfamido
- d. Hongos basidiomicetos
- e. Hongos ascomicetos
- f. No lo sé

40. Se atribuye a Alexander Fleming el descubrimiento de:

- a. Antibióticos
- b. Bacterias gran negativas

- c. Estafilococos
- d. Enfermedades bacterianas
- e. Fermentación de levaduras
- f. No lo sé

41. Se llama ciclo de Calvin-Benson a la:

- a. Reacción lumínica en la fotosíntesis para fabricar ATP
- b. Etapa independiente de la luz que forma carbohidratos
- c. Etapa de respiración mitocondrial que forma energía
- d. Etapa que forma moléculas portadoras de energía NADPH reducido
- e. Fosforilación que desintegra el átomo de H₂O
- f. No lo sé

42. Descubrió las leyes de la herencia, hoy día base de la genética de poblaciones:

- a. Francis Crick
- b. Gregor Mendel
- c. Wilhem Ludvig Johannsen
- d. Marcello Malpighi
- e. James Watson
- f. No lo sé

43. Estudiante que obtuvo calificaciones mediocres de química que salvó a la industria del vino al descubrir la esterilización por calentamiento:

- a. Justus von Liebig
- b. Louis Pasteur
- c. Joseph Lister
- d. Issac Ochoterena
- e. Gustave Eiffel
- f. No lo sé

44. Personaje del siglo XIX, estudiante renegado de medicina, que demostró que todas las especies devienen de un antepasado común:

- a. John Stevens Henslow
- b. Robert Fitzroy
- c. Charles Babbage
- d. Charles Lyell
- e. Charles Darwin
- f. No lo sé

ANEXO 7

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE BIOLOGÍA

1. Una de las propiedades fundamentales de todos los seres vivos es que:

- a. Fotosintetizan
- b. Se reproducen
- c. Son heterótrofos
- d. Son autótrofos
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

2. El componente básico que determina las relaciones (herias) de parentesco entre los organismos es su:

- a. Parecido
- b. Metabolismo
- c. Genotipo
- d. Complejidad
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

3. Las interrelaciones entre las poblaciones y su ambiente, conforman:

- a. Un taxón
- b. Un grupo
- c. Una especie
- d. Una comunidad
- e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

4. Los procesos de obtención y utilización de materia y energía en los seres vivos se conocen como:

a. Mitosis

b. Meiosis

c. Metabolismo

d. Fotosíntesis

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

5. La importancia fundamental de la fotosíntesis para la vida es que:

a. Permite a los organismos dejar descendencia

b. Las plantas pueden capturar energía

c. Permite a las plantas que sean verdes

d. Se desarrollan organismos heterótrofos

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

6. El proceso de división celular, en el cual no se reduce el número de cromosomas, se conoce como:

a. Ovogénesis

b. Meiosis

c. Espermatogénesis

d. Mitosis

- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

7. El proceso básico por medio del cual liberan energía los seres vivos es:

- a. La respiración celular
- b. El crecimiento celular
- c. La fotosíntesis
- d. La reproducción
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

8. La diferencia en la complejidad de la organización celular y de los procesos de reproducción, nos indican principalmente:

- a. Diferencias entre organismos
- b. Semejanzas entre organismos
- c. El tamaño de los organismos
- d. Las tendencias evolutivas
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

9. La apariencia o semejanza externa de los organismos, se expresa por su:

- a. Dimensiones
- b. Fenotipo
- c. Genotipo
- d. Forma
- e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

10. La proporción comparable de los elementos (C,H,O y N) que componen el protoplasma, son testimonios de:

a. La complejidad de los seres vivos

b. La diversidad de los seres vivos

c. La homogeneidad de los seres vivos

d. La naturaleza de los seres vivos

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

11. La evolución de los seres vivos es producto de:

a. La similitud entre las especies

b. Los procesos progresivos de cambios hereditarios

c. La transformación de patrones estructurales básicos

d. La diferenciación entre las especies

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

12. Una parte del proceso de multiplicación asexual es:

a. La espermatogénesis

b. La mitosis

c. La meiosis

d. La ovogénesis

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

13. Los organismos que tienen la capacidad de efectuar la fotosíntesis son:

a. Autótrofos

b. Heterótrofos

c. Eucariontes

d. Procariontes

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

14. El factor primario que favorece la variación de los seres vivos es:

a. La reproducción sexual

b. La reproducción asexual

c. El fenotipo

d. La mutación

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

15. Los hongos se agrupan en el reino:

a. Cianofita

b. Fungi

c. Plantae

d. Protista

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

16. El orden evolutivo correcto de los siguientes organismos, es:

- a. Peces, reptiles, anfibios, mamíferos
- b. Peces, anfibios, mamíferos, reptiles
- c. Anfibios, peces, reptiles, mamíferos
- d. Peces, anfibios, reptiles, mamíferos
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

17. Un ejemplo de organismos que NO forman tejido, son:

- a. Los platelmintos
- b. Los protozoarios
- c. Los equinodermos
- d. Los cordados
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

18. Entre las plantas con embrión cuáles aparecieron primero:

- a. Las plantas con flor
- b. Las hepáticas
- c. Los helechos
- d. Las gimnospermas
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

19. La secuencia evolutiva de una molécula orgánica que debió dar origen a la vida, es:

- a. Amoníaco, proteínas, aminoácidos
- b. Aminoácidos, proteínas, amoníaco

- c. Aminoácidos, amoníaco, proteínas
- d. Amoniaco, aminoácidos, proteínas
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

20. Las plantas primitivas que presentan tejidos son:

- a. Las cianofitas
- b. Las fanerógamas
- c. Los musgos
- d. Los helechos
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

21. De acuerdo con la línea ascendente por niveles de organización estructural y funcional, el orden correcto es:

- a. Helechos - musgos - fanerógamas - algas verdes
- b. Musgos - algas verdes - fanerógamas - helechos
- c. Helechos - musgos - algas verdes - fanerógamas
- d. Algas verdes - musgos - helechos - fanerógamas
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

22. Las plantas con flores se desarrollaron aproximadamente hace unos:

- a. 3,600 millones de años
- b. 2,000 millones de años

- c. 1,000 millones de años
- d. 100 millones de años
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

23. De acuerdo con el proceso evolutivo, las plantas aumentaron sus niveles de complejidad en el siguiente orden:

- a. Vasos - semillas - unicelulares - pluricelulares
- b. Semillas - vasos - pluricelulares - unicelulares
- c. Unicelulares - pluricelulares - vasos - semillas
- d. Unicelulares - pluricelulares - semillas - vasos
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

24. Las plantas menos primitivas son las que presentan:

- a. Semilla desnuda
- b. Espora (aplanoespora)
- c. Fruto
- d. Zooespora (planoespora)
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

25. Los organismos más primitivos son:

- a. Los pluricelulares sin celoma
- b. Los pluricelulares con celoma
- c. Los unicelulares con membrana nuclear

- d. Los unicelulares sin membrana nuclear
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

26. En términos generales la botánica suele estudiar:

- a. Los seres vivos
- b. Los organismos heterótrofos
- c. Los organismos fotosintéticos
- d. Los microorganismos
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

27. El orden evolutivo correcto de los siguientes organismos (autótrofos) es:

- a. Algas verdes, pteridofitas, angiospermas, briofitas
- b. Algas verdes, pteridofitas, briofitas, angiospermas
- c. Algas verdes, briofitas, pteridofitas, angiospermas
- d. Briofitas, pteridofitas, Algas verdes, angiospermas
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

28. El orden evolutivo correcto de las plantas fue que desarrollaron:

- a. Heteroesporas (hetero = diferente), Isoesporas (iso = igual), semillas, flores
- b. Isoesporas, heteroesporas, flores, semillas
- c. Isoesporas, semillas, heteroesporas, flores
- d. Isoesporas, heteroesporas, semillas, flores
- e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

29. La secuencia histórica o cronológica correcta de los siguientes acontecimientos dados en la historia de la tierra, es:

a. Origen de los mares, formación de la corteza terrestre, origen de la vida, edad de los peces

b. Formación de la corteza, origen de la vida, la edad de los mamíferos, la edad de los reptiles

c. Origen de los mares, origen de la vida, la edad de los peces, la edad de los mamíferos

d. Origen de la vida, formación de la corteza, edad de los reptiles, origen del hombre

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

30. En general, algunas características dominantes de los mamíferos son:

a. Tienen columna vertebral, sangre fría y maman

b. Tienen pelo, pulmones y sangre fría

c. Tienen columna vertebral, sangre caliente y pelo

d. Maman, tienen pelo y son ovíparos

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

31. En la era del Mesozoico proliferaron los grandes reptiles, ésta se dio aproximadamente hace:

a. Dos millones de años

b. Doscientos millones de años

c. Dos mil millones de años

- d. Doscientos mil millones de años
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

32. Un ejemplo del proceso evolutivo de las especies es la transformación de:

- a. Gusanos en mariposas
- b. Infantes en adultos
- c. Ajolotes en ranas
- d. Dinosaurios en aves
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

33. En cuál de los siguientes renglones, están en orden las categorías de clasificación taxonómica correspondientes al hombre:

- a. Phylum: Cordado, clase: Mamífero, orden: Primate, género: Homo
- b. Phylum: Mamífero, clase: Homo, orden: Sapiens, género: Lepidóptero
- c. Phylum: Sapiens, clase: Primate, orden: Cordado, género: Homo
- d. Phylum: Lepidóptero, clase: Mamífero, orden: Homo, género: Sapiens
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

34. La diversidad de los seres vivos se explica por:

- a. La metamorfosis que tiene lugar en los organismos
- b. Las mutaciones que se perpetúan al no ser desadaptativas
- c. La necesidad de adaptación al medio ambiente
- d. La supervivencia de los más aptos en función de sus características

- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

35. De los organismos placentarios y no placentarios, cuáles son menos primitivos:

- a. Son iguales
- b. Los monotremas
- c. Los marsupiales
- d. Los primates
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

36. Los animales con tejido primitivo, son:

- a. Los protozoarios
- b. Los artrópodos
- c. Las esponjas
- d. Los moluscos
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

37. De acuerdo con la línea ascendente por niveles de organización estructural y funcional, el orden correcto es:

- a. Tisulares - unicelulares - celomados
- b. Unicelulares - tisulares - celomados
- c. Celomados - unicelulares - tisulares
- d. Unicelulares - celomados - tisulares
- e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

38. La interacción dinámica entre los organismos y las condiciones ambientales conforman un:

a. Descenso evolutivo

b. Ascenso evolutivo

c. Sistema ecológico

d. Sistema taxonómico

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

39. De las siguientes características que tienen los seres vivos, la menos primitiva es que presentan:

a. Tejido

b. Celoma

c. Sangre Caliente

d. Columna vertebral

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

40. El orden evolutivo correcto de los siguientes organismos (heterótrofos), es:

a. Platelmino, anélido, equinodermo, cordado

b. Cordado, platelminto, anélido, equinodermo

c. Platelmino, equinodermo, anélido, cordado

d. Cordado. anélido, platelminto, equinodermo

e. Tengo duda

f. No me acuerdo

g. No sé

41. El resultado de una meiosis es:

- a. La liberación de energía por efecto de la respiración
- b. La formación de gametos donde cada uno tiene la mitad de los cromosomas somáticos
- c. La división celular cuando no se reduce el número de cromosomas
- d. La formación de azúcares por efecto de la radiación solar
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

42. La zoología suele estudiar:

- a. Los organismos vivos
- b. Los macroorganismos
- c. Los organismos heterótrofos
- d. Los microorganismos
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

43. Las plantas terrestres vasculares tienen una dominancia de la fase:

- a. Gametófito sobre Esporófito
- b. Esporófito sobre Gametófito
- c. Gametófito sobre haploide
- d. Haploide sobre Gametófito
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

44. La formación de ganglios y agrupación de los órganos en la parte anterior del organismo, se conoce como:

- a. Integración anterofuncional
- b. Cefalización
- c. Restructuración
- d. Reintegración
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

45.Cuál es el orden o secuencia histórica correcta en que se dieron las siguientes eras:

- a. Mesozoico, cenozoico, paleozoico
- b. Mesozoico, paleozoico, cenozoico
- c. Paleozoico, Mesozoico, cenozoico
- d. Paleozoico, cenozoico, Mesozoico
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

46. Un tipo de relación ecológica en que los organismos se benefician mutuamente, es:

- a. El mimetismo
- b. La simbiosis
- c. El parasitismo
- d. La orgánica
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

47. Las moléculas orgánicas portadoras de la información genética son:

- a. Los carbohidratos
- b. Los aminoácidos
- c. Las proteínas
- d. Los ácidos nucleicos
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

48. Una función homeostática evolutiva que desarrollaron las aves sobre los reptiles, fue:

- a. Visión estereoscópica
- b. Pulgar Opuesto
- c. Procesos Termoregulados
- d. Capacidad de Vuelo
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

49. Un ejemplo de planta que no forman tejido conductor, son:

- a. Las cianofitas y las bacterias
- b. Las angiospermas y las gimnospermas
- c. Los musgos y las hepáticas
- d. Los helechos y las algas
- e. Tengo duda
- f. No me acuerdo
- g. No sé

50. En su opinión ¿Cuál de las siguientes aportaciones al conocimiento de la biología considera que es la más importante?

- a. La síntesis orgánica desarrollada por Miller

- b. El descubrimiento de la estructura del ADN por Watson y Crick
- c. La teoría de la evolución de Darwin
- d. La formulación del concepto de célula por Hook
- e. Otra
- f. Tengo duda
- g. No sé

ANEXO 8

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE BOTÁNICA

1. Respecto a la división del citoplasma:
 - a. No se produce en las células vegetales
 - b. Se produce por tabicación en las células animales
 - c. Se produce por bipartición en las células vegetales
 - d. Se produce por estrangulamiento en las células animales
 - e. No sé

2. Un gen es:
 - a. Una clase de célula
 - b. Un cromosoma
 - c. La mayor porción de cromatina
 - d. La unidad de la herencia
 - e. No sé

3. Durante la transcripción:
 - a. No se sintetiza ningún ácido nucleico
 - b. Se sintetiza ADN a partir de ARN
 - c. Se sintetiza ARN a partir de las dos cadenas de ADN
 - d. Se sintetiza ARN a partir de una de las dos cadenas de ADN
 - e. No sé

4. La pérdida de un segmento cromosómico se llama:
 - a. Inversion
 - b. Duplicación
 - c. Delección
 - d. Translocación

e. No sé

5. En la meiosis:

- a. Se forman 4 células diploides iguales a la célula madre
- b. Se forman 2 células con la mitad de cromosomas que la célula madre
- c. Se forman 4 células reproductoras haploides
- d. Se hacen dos divisiones celulares con dos duplicaciones cromosómicas
- e. No sé

6. En la traducción genética:

- a. Los ribosomas leen el mensaje contenido en el ARN
- b. Se produce la copia de un segmento de ADN
- c. El ARNm lleva la información del citoplasma al núcleo
- d. En el núcleo celular se va fabricando una proteína
- e. No sé

7. Como consecuencia de la mitosis:

- a. El núcleo de una célula se divide en 4
- b. Se reduce a la mitad el número de cromosomas
- c. Los núcleos hijos tienen el mismo número de cromosomas que el materno
- d. Se forman gametos masculinos y femeninos
- e. No sé

8. Un individuo que tenga un genotipo AA, bb, cc, DD se dice que es:

- a. Híbrido u homocigótico
- b. Híbrido o heterocigótico
- c. De raza pura u homocigótico
- d. De raza pura o heterocigótico
- e. No sé

9. La repetición de un segmento cromosómico se llama:

- a. Inversión
- b. Duplicación
- c. Delección
- d. Translocación
- e. No sé

10. La duplicación de una molécula de ADN:

- a. Se denomina también transcripción
- b. Ocurre en el interior del núcleo
- c. Ocurre en el momento en que una célula se está dividiendo
- d. Las dos moléculas que origina son casi siempre idénticas de raza pura o heterocigótico
- e. No sé

11. En un operón, un gen que codifica la síntesis de una proteína enzimática es un:

- a. Gen regulador
- b. Promotor
- c. Gen estructural
- d. Operador
- e. No sé

12. El orgánulo de la imagen es:

- a. Un ribosoma
- b. Una mitocondria
- c. Un cloroplasto
- d. Un lisosoma
- e. El Aparato de Golgi
- f. No sé

13. ¿Qué orgánulo está rodeado de una doble membrana?

- a. La vacuola

- b. El lisosoma
- c. La mitocondria
- d. El Aparato de Golgi
- e. Todos los anteriores
- f. No sé

14. La función de la mitocondria es:

- a. Fabricar proteínas
- b. Producir Energía
- c. Elaborar glúcidos
- d. Almacenar sustancias de reserva
- e. Eliminar el exceso de agua
- f. No sé

15. El huso acromático se forma a partir de:

- a. El Aparato de Golgi
- b. Las vacuolas
- c. El retículo endoplasmático
- d. Los centriolos
- e. No sé

16. ¿Cuándo duplica una célula su ADN?

- a. Al duplicarse el centrómero de los cromosomas
- b. En la fase S del ciclo celular
- c. En la profase mitótica
- d. Cuando se separan las cromátidas hermanas
- e. En la fase G1 del ciclo celular
- f. No sé

17. ¿Cuáles son los principales grupos enzimáticos de los peroxisomas?

- a. Catalasas
- b. Hidrolasas
- c. Sintetasas
- d. Ligasas
- e. Transferasas
- f. No sé

18. En una célula eucariótica vegetal encontramos ADN:

- a. Sólo en el núcleo
- b. Sólo en el citoplasma
- c. En las mitocondrias y en el núcleo
- d. En el núcleo y en los ribosomas
- e. En los cloroplastos, en la mitocondria y en el núcleo
- f. No sé

19. El número haploide de cromosomas:

- a. Es siempre número par
- b. Es siempre número impar
- c. Puede ser par o impar
- d. Cada célula de un organismo tiene un número haploide distinto
- e. Sólo los gametos tienen número haploide de cromosomas
- f. No sé

20. Durante la fase G2 la célula:

- a. Se prepara para la división del ADN
- b. Se prepara para la división celular
- c. Duplica el ADN
- d. Condensa la cromatina para la división celular que la sucede
- e. No sé

21. El tilacoide es el componente

- a. Del cloroplasto
- b. De la membrana nuclear
- c. Del retículo endoplasmático rugoso
- d. Del Aparato de Golgi
- e. Es un orgánulo en si mismo
- f. No sé

22. ¿Cuáles son los principales grupos enzimáticos de los lisosomas?

- a. Catalasas
- b. Hidrolasas
- c. Sintetasas
- d. Ligasas
- e. Transferasas
- f. No sé

23. Las cromátidas hermanas se intercambian un fragmento. ¿En qué fase(s) de la división celular ocurre esto?

- a. Profase mitótica
- b. Metafase I meiótica
- c. Profase II meiótica
- d. Profase I meiótica
- e. Profase mitótica y Profase II meiótica
- f. No sé

24. La fase G1 del ciclo celular:

- a. Comienza cuando acaba la cariocinesis
- b. Acaba cuando comienza la duplicación del ADN
- c. Acaba cuando comienza la cariocinesis

- d. Comienza cuando acaba la interfase
 - e. Acaba cuando termina de crecer la célula
 - f. No sé
25. Los cromosomas homólogos se separan ¿En qué fase(s) de la división celular ocurre esto?
- a. Anafase I meiótica
 - b. Anafase mitótica y Anafase II meiótica
 - c. Metafase I meiótica
 - d. Metafase mitótica y Metafase II meiótica
 - e. Anafases I y II meióticas
 - f. No sé
26. Las células quiescentes:
- a. Están obligadas a completar el ciclo celular
 - b. Superaron el punto R y comienzan la duplicación del ADN
 - c. Permanecen indefinidamente en la fase G0
 - d. Se preparan para la duplicación del ADN, pero no la llevan a cabo
 - e. Todas son falsas
 - f. No sé
27. Una molécula de pequeño tamaño, polar y con cargas eléctricas atraviesa la membrana plasmática:
- a. Por difusión simple a través de la bicapa lipídica
 - b. Por difusión simple a través de proteínas transmembrana
 - c. Por transporte activo a favor de un gradiente electroquímico
 - d. Por difusión facilitada
 - e. No atraviesa la membrana
 - f. No sé
28. Los oligoelementos:

- a. No tienen importancia biológica
- b. Aparecen en cantidades muy pequeñas en los seres vivos
- c. Sólo son 4: C, H, el y N
- d. Son elementos minerales y no se encuentran en la materia viva
- e. Aparecen en una cantidad intermedia entre los bioelementos primarios y los secundarios
- f. No sé

29. Un nucleótido de un ADN o de un ARN puede estar formado por:

- a. Nucleósido + base nitrogenada
- b. Ácido fosfórico + Ribosa + Desoxirribosa
- c. Ribosa + T + Ácido fosfórico
- d. Nucleósido + Pentosa
- e. Nucleósido + Ácido fosfórico
- f. No sé

30. ¿Cuál de las siguientes sustancias no es un producto de la fotosíntesis?

- a. Glucosa
- b. O₂
- c. ATP
- d. CO₂
- e. NADPH
- f. No sé

31. La duplicación de un gen en el mismo cromosoma es una mutación:

- a. Génica
- b. Cromosómica
- c. Puntual
- d. Genómica

e. No sé

32. Si colocamos una célula en un medio hipotónico respecto al interior celular, la reacción celular es:

a. La célula se encoge, se arruga

b. La célula permanece igual

c. La célula se hincha

d. La célula se transforma en otra de menor tamaño

e. No sé

33. Según la mayoría de los científicos, la atmósfera primitiva no contenía:

a. Amoniaco

b. Vapor de agua

c. Hidrógeno

d. Metano

e. Oxígeno

f. No sé

34. ¿En qué periodo del Paleozoico proliferaron las plantas vasculares?

a. Carbonífero

b. Cámbrico

c. Devónico

d. Silúrico

e. Ordovícico

f. No sé

35. El estado de equilibrio alcanzado por un ecosistema se llama:

a. Nicho

b. Sucesión Primaria

c. Climax

d. Sucesión Secundaria

e. Hábitat

f. No sé

36. La producción primaria es:

a. La energía fijada por los organismos autótrofos

b. La energía correspondiente a los herbívoros

c. La cantidad de energía fijada por unidad de tiempo

d. La energía almacenada en cada nivel

e. No sé

37. Se define el conjunto de componentes bióticos y abióticos como:

a. Biosfera

b. Ecosistema

c. Bioma

d. Biomasa

e. No sé

38. El viento se origina por:

a. Rotación Terrestre

b. Calentamiento Diferencial de la Tierra

c. Inclinación del eje de la tierra

d. Translación terrestre

e. No sé

39. El número de especies que habitan en la tierra se conoce como:

a. Biodiversidad

b. Población

c. Biomasa

d. Biotipo

e. Biocenosis

f. No sé

40. El conjunto de organismos de la misma especie que viven juntos en el mismo espacio y tiempo se llama:

a. Comunidad

b. Población

c. Biocenosis

d. Bioma

e. Biomasa

f. No sé

ANEXO 9

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL CURSO DE BOTÁNICA

1. La presencia de cloroplastos con clorofila a y b, almidón como sustancia de reserva y estructura flagelar estelada (columnas 9+2) define al grupo:

- a. Clorophyta
- b. Pteridophyta
- c. Viridophyta
- d. Streptophyta
- e. Embriophyta
- f. No sé

2. La estructura multicapa del flagelo y citoesqueleto, presencia de fragmoplasto en la mitosis, crecimiento apical por meristemos, plasmodemos intercelulares, entre otros definen a las:

- a. Clorophyta
- b. Plantae
- c. Viridophyta
- d. Streptophyta
- e. Embriophyta
- f. No sé

3. La presencia de gametangios con paredes estériles, cutícula en epidermis y desarrollo del cigoto dentro de un arquegonio define:

- a. Clorophyta
- b. Plantae
- c. Viridophyta
- d. Streptophyta
- e. Embryophyta
- f. No sé

4. La conquista por parte de las plantas superiores de los continentes se inició en el Ordovícico debido a:

- a. A que disminuyó la intensidad lumínica solar
- b. La atmósfera provee de dióxido de carbón suficiente para la fotosíntesis
- c. Presencia de una ligera capa de ozono
- d. Aparecen fuentes de agua dulce suficientemente grandes
- e. No sé

5. En embriophyta los gametangios son:

- a. Óvulo y espermatozoide
- b. Anteridio y arquegonio
- c. Cigoto y embrión
- d. Célula huevo y anterozoide
- e. Oogonio y anteridio
- f. No sé

6. Los gametangios son:

- a. Grupo de células reproductoras
- b. Un órgano constituido de células estériles que contiene esporas
- c. Un órgano limitado por células estériles que contiene gametos
- d. Esporangios que producen o contienen a los gametos
- e. No sé

7. Los anteridios son

- a. Gametangios masculinos
- b. Esporangios que producen espermacios
- c. Gametangios femeninos
- d. Esporangios con esporas haploides

e. No sé

8. Los gametangios se producen:

Seleccione al menos una respuesta.

a. Durante la fase 2N

b. En la fase asexual

c. Sobre las plantas 1N

d. Sobre los tallos del esporófito

e. No sé

9. La alternancia de generaciones en embriophyta se refiere a:

a. Cambio de sexo entre plantas parentales y filiales

b. Fase sucesivas de plantas multicelulares y unicelulares

c. Dos generaciones de plantas disímiles con número cromosómico 2N

d. Dos generaciones de plantas sucesivas con número cromosómico disímil

e. No sé

10. Un embrión en las plantas embriofitas se define como:

a. Desarrollo del esporófito en el arquegonio

b. Fase mitótica del cigoto

c. Germinación de un cigoto en el oogonio depositada en el sustrato

d. Desarrollo de anteridios dentro del gametangio

e. No sé

11. En el esporófito se forman las esporas dentro de una estructura pluriestratificada llamada:

a. Esporangio

b. Grno de polen

c. Gametangio

d. Soro

e. Estróbilo

- f. No sé
12. Los prototejidos en el meristemo del esporófito de las embriofitas están constituidos por:
- a. Epidermis, corteza y cambium
 - b. Cambium, cilindro vascular, medula
 - c. Parénquima, cilindro, corteza
 - d. Procambium, protodermis y meristema fundamental
 - e. Procambium, protoxilema y meristema básico
 - f. No sé
13. La fase esporófito típica del ciclo biológico de embriofita surge (evolutivamente) porque:
- a. La fase haploide duplica su número cromosómico (poliploidia)
 - b. Un retraso en el proceso meiótico del cigoto
 - c. La intercalación de una fase diploide antes de la meiosis
 - d. Retraso en la mitosis gamética
 - e. Poliploidia de la fase esporófito
 - f. No sé
14. La teoría homológica postula que el primer ciclo biológico en las embriophytas fue:
- a. $D (h = d)$
 - b. $H (d \leftarrow h)$
 - c. $D (d \neq h)$
 - d. $D (d \leftarrow h)$
 - e. $H (h \leftarrow d)$
 - f. No sé
15. Se le denomina traqueophytas a las plantas embriophyta que tienen:
- a. Epidermis en el esporófito
 - b. Fase esporófito compleja
 - c. Fase gametófito con tejidos

d. Fase esporófitica con células conductoras de agua

e. No sé

16. En Embriophyta los órganos y tejidos se desarrollan en la fase del ciclo de vida:

a. Adulta

b. Gametófito

c. Esporófito

d. Juvenil

e. No sé

17. La condición diploide del esporófito en embriophyta es altamente competitiva porque:

a. Favorecen la condición epistática

b. Almacenan genes recesivos

c. Contribuyen al vigor híbrido

d. Todas las anteriores

e. Ninguna de las anteriores

f. No sé

18. Tejido que según su adaptación al medio ambiente puede ser de reserva, fotosintético, de intercambio, acuoso, aerífero y leñoso:

a. Parénquima

b. Epidermis

c. Colénquima

d. Floema

e. Esclerénquima

f. No sé

19. Tejido complejo que conduce en dirección basípeta sustancias elaboradas durante la fotosíntesis

a. Floema

- b. Xilema
- c. Parénquima
- d. Colénquima
- e. Esclerénquima
- f. No sé

20. Los meristemos secundarios que permiten el crecimiento en grosor del tallo son:

- a. Procámbium y meristemo fundamental
- b. Meristemo apical caulinar y radicular
- c. Cámbium vascular y felógeno
- d. Cámbium vascular y suber
- e. Túnica y corpus
- f. No sé

21. La peridermis está constituida por los siguientes tejidos:

- a. Exodermis y cortex
- b. Xilema y floema
- c. Células típicas, apéndices y aparato estomático
- d. Floema secundario y ritidoma
- e. Felodermis, felógeno y súber
- f. No sé

22. En el esporangio el tapetum auxilia a formar en las esporas:

- a. El núcleo
- b. El endotesio
- c. La calosa
- d. Exosporio
- e. Endosporio
- f. No sé

23. La espora se forma:

- a. Por mitosis en el gametangio
- b. Por mitosis en el esporófito
- c. Por meiosis en células 2N derivadas del endotecio
- d. Por mitosis en arque esporas del esporangio
- e. Por meiosis de la ovocélula del arquegonio
- f. No sé

24. Entre los grupos biobionta y pteridobionta la principal diferencia morfológica es:

- a. Presencia/ausencia de traqueidas
- b. Diferencia en el número cromosómico
- c. Esporófito unicapsular vs. pluricapsular
- d. Esporas monoletes vs. triletes
- e. Ninguna de las anteriores
- f. No sé

25. El ciclo de vida de una planta como los musgos y hepáticas (briobionta) se representa mediante la fórmula:

- a. $D (h \leftarrow d)$
- b. $H (d \leftarrow h)$
- c. $D (d + h)$
- d. $D (d \leftarrow h)$
- e. $H (h \leftarrow d)$
- f. No sé

26. La división Marchantiophyta se caracteriza por:

- a. Esporófito con pié y una cápsula cilíndrica alargada
- b. Una columnilla y tejido esporógeno con pseudoelateres
- c. Contener como simbiontes colonias de Nostoc

- d. Presentan traqueidas en el esporófito
- e. Cápsula con pared de células hialinas de 1 (4) cel. grosor
- f. No sé

27. La división Bryophyta se caracteriza por:

- a. Esporófito con pié y una cápsula cilíndrica alargada,
- b. Presentar gotas de aceite (terpenos) en sus células
- c. Contener como simbiontes colonias de Nostoc
- d. Protonemas y gametóforos foliosos
- e. Presentar un gran pirenoide
- f. No sé

28. La división Anthocerophyta se caracteriza por:

- a. Esporófito con pié y una cápsula cilíndrica alargada
- b. Presentar gotas de aceite (terpenos) en sus células
- c. Tejido esporógeno sin estructuras de dispersión (elateres)
- d. Presentar traqueidas en el esporófito
- e. Esporófito con una cápsula con pared de células hialinas de 1 (4) cel. grosor
- f. No sé

29. El ciclo de vida de una planta como los helechos se representa mediante la fórmula:

- a. $D (h \leftarrow d)$
- b. $H (d \leftarrow h)$
- c. $D (d + h)$
- d. $D (d \leftarrow h)$
- e. $H (h \leftarrow d)$
- f. No sé

30. El carácter principal que permite discernir entre los grupos microfilophyta y eufilophyta es:

- a. Hojas uninerves vs. micrófilas

- b. Eusteles vs. protosteles
- c. Esporangios ligados al tallo vs. que nacen en telomas u hojas
- d. Presencia de traqueidas vs. vasos en tallo
- e. Presencia de estróbilos vs. soros.
- f. No sé

31. En el corte transversal de un tallo primario, es eustele:

- a. El estele con múltiples paquetes vasculares distribuidos al azar
- b. El estele con paquetes vasculares en anillo, separados por lagunas de parénquima
- c. El estele sólido constituido de xilema y rodeado de floema
- d. El estele constituido por médula rodeada de un anillo continuo de xilema y floema
- e. El estele constituido de meristeles alrededor de una médula
- f. No sé

32. Eufilophytos pteridobiontes con tallos articulados:

- a. Equisetales
- b. Lycopodiophyta
- c. Bryophyta
- d. Ophioglossales
- e. Polypodiales
- f. No sé

33. Plantas vasculares con tallos Protoestélicos

- a. Equisetales
- b. Lycopodiophyta
- c. Bryophyta
- d. Ophioglossales
- e. Polypodiales
- f. No sé

34. Pteridobiontes con origen de esporangio leptosporangiado:

- a. Equisetales
- b. Lycopodiophyta
- c. Bryophyta
- d. Ophioglossales
- e. Polypodiales
- f. No sé

35. Pteridobiontes eufilophytos con eusporangios en hojas hemidimorfos:

- a. Equisetales
- b. Lycopodiophyta
- c. Bryophyta
- d. Ophioglossales
- e. Polypodiales
- f. No sé

36. Las plantas heterospóricas producen:

- a. Dioecia en el gametófito
- b. Gametófitos monoicos
- c. Esporófitos dioicos
- d. Esporófitos monoicos
- e. Ninguna de las anteriores
- f. No sé

37. La retención de una megaspóra, protegidas por telomas infértiles y gametófito endospórico conlleva al ciclo

- a. $D (h \leftarrow d)$
- b. $H (d \leftarrow h)$
- c. $D (d + h)$

d. D ($d \leftarrow h$)

e. H ($h \leftarrow d$)

f. No sé

38. Las diferencias que separan a las gimnospermas de las angiospermas se basan principalmente en que las primeras presentan:

a. Rudimento seminal expuesto

b. Un tallo con crecimiento leñoso o subleñoso

c. Rudimento seminal envuelto en estructuras carpelares

d. La formación de una doble fecundación, donde una de ellas es abortiva

e. Rudimento seminal con doble integumento

f. No sé

39. Plantas gimnospermas que tienen tallos manoxilicos y aspecto de palmas:

a. Progimnospermofitas

b. Pinophyta

c. Gnetophyta

d. Ginkgophyta

e. Cycadophyta

f. No sé

40. Plantas gimnospermas de leño picnoxilico, generalmente con estróbilos femeninos leñosos en la madurez:

a. Pinophyta

b. Cicadophyta

c. Ginkgophyta

d. Gnetophyta

e. Magnoliophyta

f. No sé

41. Espermatófitos con estróbilos complejos hermafroditas:

- a. Pinophyta
- b. Cicadophyta
- c. Ginkgophyta
- d. Gnetophyta
- e. Magnoliophyta
- f. No sé

42. Fanerógamas con estróbilos complejos dioicos:

- a. Pinophyta
- b. Cicadophyta
- c. Ginkgophyta
- d. Gnetophyta
- e. Magnoliophyta
- f. No sé

43. Plantas angiospermas con estructuras reproductoras dioicas:

- a. Pteridospermophyta
- b. Pinophyta
- c. Ginkgophyta
- d. Gnetophyta
- e. Magnoliophyta
- f. No sé

44. Formación de endospermo triploide como consecuencia de una falsa fertilización:

- a. Pinophyta
- b. Cicadophyta
- c. Ginkgophyta
- d. Gnetophyta

e. Magnoliophyta

f. No sé

45. La fórmula floral: * k4, C4, A8, $\checkmark(4)^2$ pertenece a una:

a. Eudicotiledonea

b. Liliopsida

c. Magnoliales

d. Austrobaileyales

e. Amborellales

f. No sé

46. Tipo de vegetación que posee un elevado número de especies arbóreas y pocas herbáceas:

a. Bosque de pino-encino

b. Matorral xerófilo

c. Bosque de galería

d. Pastizal

e. Bosque tropical

f. No sé

47. Tipo de vegetación donde las hierbas están bien representadas en especies pero el estrato dominante es el arbóreo representado con muy pocas especies:

a. Bosque de pino-encino

b. Matorral xerófilo

c. Bosque de galería

d. Pastizal

e. Bosque tropical

f. No sé

48. Tipo de vegetación donde los arbustos es la forma de vida dominante, propio de zonas áridas en México:

- a. Bosque de pino-encino
- b. Matorral xerófilo
- c. Bosque de galería
- d. Pastizal
- e. Bosque tropical
- f. No sé

49. Se encuentra en zonas semi-áridas con suelos profundos de la base interior de la Sierra Madre Occidental en México:

- a. Bosque de pino-encino
- b. Matorral xerófilo
- c. Bosque de galería
- d. Pastizal
- e. Bosque tropical
- f. No sé

ANEXO 10

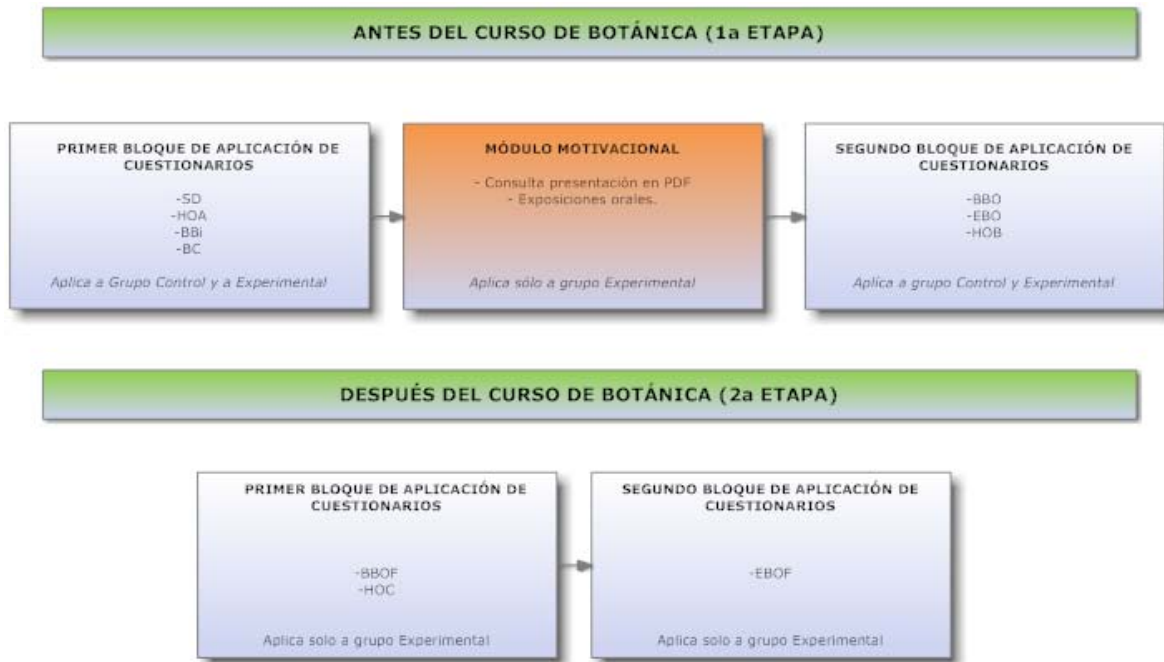


Figura 1. Esquema que representa las etapas del estudio.

ANEXO 11

Tabla 1. Distribución de frecuencias de la escala de valoración del módulo motivacional.

		ValMod			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	33	1	1.4	2.5	2.5
	40	1	1.4	2.5	5.0
	44	1	1.4	2.5	7.5
	46	1	1.4	2.5	10.0
	54	1	1.4	2.5	12.5
	58	1	1.4	2.5	15.0
	63	1	1.4	2.5	17.5
	65	2	2.9	5.0	22.5
	69	5	7.1	12.5	35.0
	71	3	4.3	7.5	42.5
	73	1	1.4	2.5	45.0
	75	4	5.7	10.0	55.0
	77	4	5.7	10.0	65.0
	79	2	2.9	5.0	70.0
	81	1	1.4	2.5	72.5
	83	4	5.7	10.0	82.5
	85	2	2.9	5.0	87.5
	88	2	2.9	5.0	92.5
	90	1	1.4	2.5	95.0
	92	1	1.4	2.5	97.5
	100	1	1.4	2.5	100.0
	Total	40	57.1	100.0	
Perdidos	Sistema	30	42.9		
Total		70	100.0		