

**EFECTO DE LA ESTRATEGIA MODELOS DIDÁCTICOS EN EL
APRENDIZAJE SOBRE LA ANATOMÍA Y REPRODUCCIÓN DE LAS
PLANTAS SUPERIORES EN LOS ESTUDIANTES DE 4TO AÑO DE LA
U.E. COLEGIO SAGRADO CORAZÓN**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



**EFFECTO DE LA ESTRATEGIA MODELOS DIDÁCTICOS EN EL
APRENDIZAJE SOBRE LA ANATOMÍA Y REPRODUCCIÓN DE LAS
PLANTAS SUPERIORES EN LOS ESTUDIANTES DE 4TO AÑO DE LA
U.E. COLEGIO SAGRADO CORAZÓN**

Autora: Lcda. Julieta E. Castillo H.

Tutor: Msc. Samir El Hamra H.

Bárbula, Marzo 2016



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**



**EFFECTO DE LA ESTRATEGIA MODELOS DIDÁCTICOS EN EL
APRENDIZAJE SOBRE LA ANATOMÍA Y REPRODUCCIÓN DE LAS
PLANTAS SUPERIORES EN LOS ESTUDIANTES DE 4TO AÑO DE LA
U.E. COLEGIO SAGRADO CORAZÓN**

Autora: Julieta E. Castillo H.

Trabajo presentado ante la Dirección de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo para optar al Grado Académico de Magister en Investigación Educativa

Bárbula, marzo 2016



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**



**CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR Y APROBACIÓN DEL
PROFESOR DE SEMINARIO**

**EFFECTO DE LA ESTRATEGIA MODELOS DIDÁCTICOS EN EL
APRENDIZAJE SOBRE LA ANATOMÍA Y REPRODUCCIÓN DE LAS
PLANTAS SUPERIORES EN LOS ESTUDIANTES DE 4TO AÑO DE LA
U.E. COLEGIO SAGRADO CORAZÓN**

**Aprobado en el Área de Estudio de Posgrado por Ildemaro Villarroel
Profesor del Seminario de Investigación y Trabajo Especial de Grado IV:**

Dr. Ildemaro Villarroel
C.I: 2.837.556

**Acepto la Tutoría del presente trabajo según las condiciones de Área de
Estudios de Posgrado de la Universidad de Carabobo**

MSc. Samir El Hamra H.
C.I: 7.047.328

Bárbula, marzo 2016



MAESTRIA

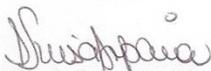


ACTA DE APROBACIÓN

La Comisión Coordinadora del Programa de **Maestría en Investigación Educativa**, en uso de las atribuciones que le confiere al Artículo N° 44, 46, 130 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, hace constar que una vez evaluado el Proyecto de Trabajo de Grado titulado **EFECTO DE LA ESTRATEGIA MODELOS DIDÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE SOBRE LA ANATOMÍA Y REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS SUPERIORES EN LOS ESTUDIANTES DE 4TO AÑO DE LA U.E COLEGIO SAGRADO CORAZÓN**, elaborado bajo la línea de investigación: **CURRÍCULO, PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA** presentado por el(a) ciudadano(a) **JULIETA CASTILLO**, titular de la cédula de identidad N° **19.260.762**, elaborado bajo la dirección del(a) tutor(a) **Prof. SAMIR EL HAMRA**, cédula de identidad N° **7.047.328**, considera que el mismo reúne los requisitos y, en consecuencia, es **APROBADO**.

En Valencia, a los treinta y uno (31) días del mes de Julio de dos mil trece.

Por la Comisión Coordinadora de la Maestría en Investigación Educativa


Prof. Ana Luisa Arpaia
Coordinador(a) del Programa



Elab. gg. 2013-07-31
Archivo Acta de Aprobación

... *La Universidad Efectiva*



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe Msc. Samir El Hamra H. titular de la cédula de identidad N° 7.047.328, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado: **EFFECTO DE LA ESTRATEGIA MODELOS DIDÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE SOBRE LA ANATOMÍA Y REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS SUPERIORES EN LOS ESTUDIANTES DE LA U.E. COLEGIO SAGRADO CORAZÓN.**

Presentado por la ciudadana: Julieta E. Castillo H. titular de la cédula de identidad N° 19.260.762, para optar al título de Magister en Investigación Educativa, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Bárbula a los 07 días del mes de marzo año dos mil 16.

Firma
Msc. Samir El Hamra H.
C. I. N° 7.047.328



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



AVAL DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe Msc. Samir El Hamra H. titular de la cédula de identidad N° 7.047.328, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado: **EFEECTO DE LA ESTRATEGIA MODELOS DIDÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE SOBRE LA ANATOMÍA Y REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS SUPERIORES EN LOS ESTUDIANTES DE 4TO AÑO DE LA U.E. COLEGIO SAGRADO CORAZÓN.**

Hago constar que la ciudadana: Lcda. Julieta E. Castillo H. titular de la cédula de identidad N° 19.260.762, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Bárbula a los 07 días del mes de marzo año dos mil 16.

Firma
Msc. Samir El Hamra H.
C. I. N° 7.047.328



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



INFORME DE ACTIVIDADES

Participante: Julieta E. Castillo H. **Cédula de identidad:** 19.260.762

Tutor: Samir El Hamra H. **Cédula de identidad:** 7.047.328

Correo electrónico de la participante: jech_42@hotmail.com

Título tentativo del Trabajo: Efecto de la estrategia Modelos Didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón.

Línea de Investigación: Currículo, Pedagogía y Didáctica.

SESIÓN	FECHA	HORA	ASUNTO	OBSERVACIÓN
1	19-05-2013	3:00 pm	Definir objetivos y plan de trabajo	Ajuste de Título y objetivos
2	27-05-2013	3:00 pm	Revisión Capítulo I	Ampliar antecedentes
3	26-06-2013	3:00 pm	Revisión Capítulo I, II, III. Referencias bibliográficas	Hacer correcciones para la entrega en Jornada
4	13-03-2015	3:00 pm	Revisión de instrumento	Hacer correcciones
5	25-11-2015	9:00 am	Revisión de Capítulo V,	Hacer Conclusiones y Recomendaciones
6	25-01-16	9:00 am	Revisión de Conclusiones y Recomendaciones, diseño de la estrategia.	Hacer correcciones
7	25-02-16	3:00 pm	Revisión final	Hacer correcciones finales y trabajar en la presentación

Título definitivo: Efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón.

Comentarios finales acerca de la investigación: _____

Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del Trabajo de Grado arriba mencionado.

Tutor
C.I. 7.047.328

Participante
C.I. 19.260.762



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



VEREDICTO

Nosotros, miembros del Jurado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **Efecto de la estrategia Modelos Didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón.** Presentado por la Lcda. Julieta E. Castillo H. titular de la cédula de identidad N° 19.260.762, para optar al grado académico de **Magister en Investigación Educativa**, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: **APROBADO.**

Nombre y Apellido

Cédula de Identidad

Firma del Jurado

Bárbula, marzo 2016

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE CUADROS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	19
Objetivos de la Investigación.....	25
Objetivo General	25
Objetivos Específicos.....	26
Justificación de la Investigación.....	27
II MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la Investigación.....	30
Internacionales.....	30
Nacionales.....	33
Bases teóricas	36
Los Modelos en la enseñanza de las Ciencias.....	36
Clasificación de los Modelos.....	37
De acuerdo con la analogía.....	37
De acuerdo al contexto.....	38
De acuerdo con la porción del mundo (M) que se modela.....	39
Modelaje	39
Los Modelos Didácticos en la Planificación de una clase.....	43

El ascenso a lo simbólico en la clasificación de Dale.....	43
Estrategias didácticas para la enseñanza.....	45
Tipos de estrategias de enseñanza según el momento de su presentación.....	46
Bases Conceptuales	48
Espermatófitas.....	48
Gimnospermas.....	49
Angiospermas.....	51
Bases Psicológicas.....	56
Teoría del aprendizaje significativo, según Ausubel.....	56
Los Pilares de la Educación.....	58
Bases Legales	61
Sistema de Variables.....	64
Variable Dependiente.....	64
Variable Independiente.....	64
Sistema de Hipótesis.....	64
Hipótesis General.....	65
Hipótesis Estadísticas.....	65
Operacionalización de Variables.....	66
III MARCO METODOLÓGICO	
Diseño, Tipo y Nivel de la Investigación.....	68
Población	70
Muestra.....	71
Técnica e Instrumento de Recolección de Datos.....	71
Validez del Instrumento.	73
Confiabilidad del Instrumento.....	73

IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
Presentación de los cálculos estadísticos descriptivos e inferencial.....	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
ANEXOS.....	100
A Instrumento aplicado a los estudiantes.....	101
B Validez del Instrumento.	106
C Confiabilidad del Instrumento.....	111
D Elaboración de los Modelos Didácticos.....	113
E Plan de clase de la Institución.....	116
F Plan de clase elaborado por la docente investigadora.....	120
G Evidencias fotográficas del proceso investigativo.....	123

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Operacionalización de variables	66
2	Operacionalización de variables (continuación)	67
3	Población del estudio.....	70
4	Muestra del estudio.....	71
5	Escala sobre los Rangos de Confiabilidad.....	75
6	Nivel de dominio en la preprueba sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores.	77
7	Media de calificaciones del grupo control y experimental en la preprueba.....	77
8	Inferencia entre grupo control y experimental correspondiente a la preprueba.	79
9	Nivel de dominio en la posprueba sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores.	82
10	Media de calificaciones de la posprueba.....	82
11	Inferencia del grupo control y grupo experimental con respecto a la posprueba.....	84
12	Comparación de los resultados preprueba y posprueba en grupo control y experimental.....	87
13	Comparación de la media de calificaciones del grupo control en la preprueba y posprueba.....	87
14	Inferencia del grupo control en la preprueba y posprueba.....	89
15	Media de calificaciones del grupo experimental en la preprueba y posprueba.....	89
16	Inferencia del grupo experimental en la preprueba y posprueba	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico		Pág.
1	Modelaje según Chamizo (2010).....	41
2	Resumen sobre Espermatófitas	50
3	Ciclo de Vida de las Gimnospermas (Pino).....	52
4	Diferencias entre Monocotiledóneas y Dicotiledóneas.....	54
5	Ciclo de Vida de una Angiosperma.....	56
6	Aprendizaje Significativo según Ausubel	58
7	Nivel de dominio de la preprueba en grupo control y experimental.....	79
8	Comparación de grupos control y experimental en la posprueba.	84
9	Comparación de medias de calificaciones del grupo control en la preprueba y posprueba.....	89
10	Comparación de medias de calificaciones del grupo experimental en la preprueba y posprueba.....	91
11	Comparación de los resultados de la preprueba y posprueba en los grupo control y experimental.	93
12	Estudiantes presentando la preprueba.....	125
13	Estudiantes explicando con el modelo didáctico del Ciclo de Vida de las Gimnospermas.....	125
14	Estudiantes explicando con el modelo didáctico del Ciclo de Vida de las Angiospermas.....	125
15	Estudiante explicando con el modelo didáctico de las partes de una Flor Angiosperma.....	125
16	Docente de la asignatura y docente investigadora mostrando las partes de la flor angiosperma.....	125
17	Estudiantes presentando la posprueba.....	125



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



EFECTO DE LA ESTRATEGIA MODELOS DIDÁCTICOS EN EL
APRENDIZAJE SOBRE ANATOMÍA Y REPRODUCCIÓN DE LAS
PLANTAS SUPERIORES EN ESTUDIANTES DE 4TO AÑO DE LA U.E. COLEGIO
SAGRADO CORAZÓN

Autora: Lcda. Julieta E. Castillo H.

Tutor: Msc. Samir El Hamra H.

Año: 2016

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón, ubicada en Valencia estado Carabobo. Sustentada en la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1976), el Modelaje en la Enseñanza de las Ciencias Naturales según (Chamizo, 2010) y el Ascenso a lo simbólico (Dale, 1996). En cuanto a la metodología de acuerdo con Palella y Martins (2010) corresponde con un diseño experimental, tipo cuasiexperimental, con preprueba y posprueba aplicada a dos grupos intactos: el control (sección “A”) y el experimental (sección “C”) conformando la muestra del estudio (59 estudiantes), la cual viene dada de una población de 101 estudiantes de 4to año (secciones A, B, C). La técnica fue una prueba de evaluación y el instrumento empleado fue una prueba objetiva de conocimiento (antes y después de aplicar la estrategia). La validez se obtuvo a través del juicio de experto y contenidos, la confiabilidad calculada con el coeficiente de correlación de Pearson arrojó 0,96 demostrando que es muy alta. Los resultados obtenidos, basados en el análisis T Student, demostraron que las calificaciones del grupo experimental difieren significativamente con respecto al grupo control. Se concluyó, después de la aplicación del modelo didáctico que es notable la optimización del aprendizaje sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón.

Palabras Clave: Modelos Didácticos, Aprendizaje, Anatomía y Reproducción, Plantas Superiores.

Línea de Investigación: Currículo, Pedagogía y Didáctica.

Temática: Los procesos y prácticas curriculares

Subtemática: Procesos Didácticos.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



**EFFECT OF DIDACTIC MODELS STRATEGY ON LEARNING
ABOUT ANATOMY AND SUPERIOR PLANTS REPRODUCTION
APPLIED ON 4TH YEAR STUDENTS AT THE U.E. COLEGIO SAGRADO CORAZON**

Author: Lcda. Julieta E. Castillo H.

Tutor: Msc. Samir El Hamra H.

Year: 2016

Abstract

The research had for goal to determine the effect of the didactic modules strategy on learning about anatomy and superior plants reproduction applied on 4th year students at the U.E. Colegio Sagrado Corazon. Sustained on the theory on significant learning (Ausubel, 1976), the Modeling of Natural Sciences in accordance to (Chamizzo, 2010) and the Ascent to Symbolism (Dale, 1996). In so far as the methodology in accordance to Pallela and Martins (2010) corresponds to an experimental design, quasi experimental type, with pre test and post test applied to two intact groups: control group (course “A”) and experimental group (course “C”) with a study sample of (59 students), in a population of 101 students of 4th year (courses A, B, C). The technique used consisted in an evaluation test and the instrument used was an objective test of knowledge (prior and after of the application of the strategy). The validity was obtained through expert judgment and contents, the calculated reliability with the Pearson correlation coefficient resulted in 0,96 showing to be high. The results obtained, based on the T Student analysis, showed that the experimental group grades differ greatly to the control group. It was concluded, that after of the application of the didactic models is remarkable optimization of learning about anatomy and reproduction of higher plants in the 4th year students of the U.E. Colegio Sagrado Corazón.

Keywords: Didactic Models, Learning, Anatomy and Reproduction, Superior Plants.

Line of Research: Curriculum, Pedagogy and Didactics.

Theme: The processes and curricular practices

Subtheme: Didactic Processes.

INTRODUCCIÓN

El panorama que se vislumbra en el contexto educativo actual en Venezuela, merece especial atención desde un punto de vista analítico a partir de los principales actores que vivencian día a día los cambios y nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, siendo por lo tanto, los docentes quienes tienen la ardua tarea de llevar a cabo dicho proceso. No es desconocido, que esta situación se debe principalmente al ámbito socio-cultural, el cual ha venido ocasionando gran impacto en la forma como los estudiantes quieren aprender o se les facilita su proceso de aprendizaje.

Lo anterior conlleva a desarrollar las potencialidades cognitivas en el aprendiz partiendo de estrategias innovadoras o de aquellas que el docente adapte a las necesidades del entorno educativo. En este caso, es importante mencionar los modelos didácticos como una estrategia que busca en los estudiantes construir un aprendizaje significativo, asociando el conocimiento científico con el cotidiano, tratando de responder a las interrogantes como ¿para qué voy a aprender? ¿de qué me sirve esto?, es aquí donde la intervención del docente como estrategia, se manifiesta estimulando los procesos didácticos enfocados en la creación, investigación e innovación.

De acuerdo con el enfoque del Sistema Educativo Venezolano, se busca precisamente desarrollar los procesos de aprendizaje (aprender a crear, convivir y participar, valorar y a reflexionar), de tal manera se percibe la búsqueda de la integración en diferentes aspectos como el afectivo, colaborativo y cognoscitivo; punto importante para el rol del docente de ciencias biológicas, que desde una perspectiva humanista y constructivista propicie las herramientas necesarias.

Es por ello, que los docentes de Biología deben conocer estrategias que propicien un aprendizaje significativo, en este caso, especialmente sobre las plantas superiores (Gimnospermas y Angiospermas), su anatomía y reproducción; partiendo de esta base se podría vincular y reconocer la importancia del cuidado, preservación y propagación de las semillas, asegurando una vida llena de oxígeno y alimentos indispensables para los seres humanos.

En este sentido, la inclusión del contenido vinculado con estrategias cognoscitivas efectivas en las planificaciones de las clases, conllevará a resultados óptimos en los estudiantes y así, transformar la realidad educativa del País. En consecuencia, esta investigación brinda importantes aportes, ya que se centra en determinar el efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año del Colegio Sagrado Corazón, Valencia estado Carabobo; la misma está estructurada de la siguiente manera:

El Capítulo I, abarca el planteamiento del problema, el objetivo general y los específicos, y la justificación de la investigación.

El Capítulo II, comprende los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, psicológicas, conceptuales y legales, así como el sistema de variables, de hipótesis y operacionalización de las variables.

El Capítulo III, incluye el diseño, tipo y nivel de la investigación, población y muestra, técnica e instrumento de recolección de datos, su validez y confiabilidad.

En el Capítulo IV, se presentan los resultados y la interpretación sobre los datos obtenidos en la aplicación del instrumento. Seguidamente se incorporan las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

En las Ciencias Biológicas, el conocimiento sobre la biodiversidad en este planeta Tierra, tiene gran influencia en la forma como los Seres Humanos se van adaptando a su medio y así poder sobrevivir. Para ello, es necesario que los métodos de cómo se enseña la Biología (la cual se basa fundamentalmente en el estudio de la vida), requiera de una preparación extrema para evidenciar resultados óptimos en el aprendizaje de los estudiantes. Por ende, el uso de estrategias debe constatar la escogencia correcta del tema a impartir, así como a quién va dirigido. Actualmente existen en las Ciencias de la Educación, diversidad de estrategias que aportan grandes ventajas al aprendizaje, facilitando la comprensión de contenidos y por supuesto, la construcción del conocimiento de una forma significativa.

Desde esta perspectiva, son muchos puntos a favor para lograr de manera efectiva el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre las Ciencias Biológicas, sin embargo, hay un punto que llama la atención en cuanto al estudio de las plantas, tal como lo señala Lindorf (2006:15) “la ciencia conocida como Botánica”, que radica especialmente en el Reino Plantae, uno de los contenidos que con menos esmero los estudiantes inclinan su estudio a nivel Media General. Esto no quiere decir que sea menos importante, sino que probablemente no se han empleado estrategias que motiven su profundización.

En concordancia con lo anterior, y para ser más claros en cuanto a su importancia, en el libro “La Ciencia de las Plantas”, Parker (2000:13) hace referencia a lo vital de las plantas en este Planeta, por medio del proceso de fotosíntesis, denominándolo como:

“La reacción de la vida”. A través de ella, las plantas transforman la energía solar en una forma energética que los humanos y las otras criaturas vivientes pueden utilizar. Además, es la fuente de todo alimento, pues todos los animales dependen de las plantas en algún punto de la cadena alimentaria.

Desde esta perspectiva, se evidencia claramente la dependencia de los Seres Humanos con respecto a las plantas, ya que sin ellas, no se podría sobrevivir, primero por la producción de oxígeno necesario para la respiración y segundo por los alimentos, necesarios para la nutrición. Además de esto, otro aspecto interesante es su cultivo, que gracias a la evolución de su sistema reproductivo, las plantas superiores han desarrollado una característica única, la producción de semillas. Este tipo de plantas, son conocidas de acuerdo con Mazparrote (2011:25) como espermatófitas, “del griego *sperma* que significa semilla, y *phyton*, planta”; es decir plantas con embrión a diferencia de otros tipos menos desarrollados (plantas inferiores) que poseen esporas.

En este orden de ideas, la reproducción de las plantas superiores depende de sus órganos reproductores, las Gimnospermas comprenden flores agrupadas en inflorescencias pero, los óvulos no están encerrados en un ovario. A diferencia de éstas, las flores de las Angiospermas su óvulo sí está protegido por un ovario, lo que conlleva a la producción de frutos, haciendo un poco más complicado el entendimiento de su ciclo de vida, porque incluye una serie de estructuras reproductoras que ejercen funciones específicas en el proceso.

En consecuencia, encontrar la forma de enseñarlo a estudiantes de Media General, y a su vez, la forma de cómo éstos procesan dicha información, se ha convertido en un reto. Es aquí donde entra en juego la Didáctica, que busca potenciar el conocimiento científico y artístico, para que el aprendiz se centre en la construcción de su propio conocimiento, basado en el aprendizaje significativo, que desde la perspectiva de Picado (2006:102), fundamenta el desarrollo cognitivo y explica el porqué la Didáctica es ciencia y arte:

La didáctica es ciencia en cuanto investiga, experimenta y crea teorías sobre cómo enseñar, sobre cómo el docente debe actuar en la enseñanza, para alcanzar determinadas metas del alumno. La didáctica es arte en cuanto el docente, de acuerdo con el contexto sociocultural del centro educativo, de la cualidad única de cada clase escolar, ha de establecer, según su creatividad y creencias, normas de acción o sugerir formas de comportamiento didáctico basadas en datos científicos y empíricos de la educación.

Sobre la base de lo anterior, se evidencia el aspecto holístico de la didáctica, al integrar saberes y aptitudes que el docente debe compartir con sus colegas y con sus estudiantes, en base al conocimiento sobre estrategias y métodos de enseñanza innovadores y significativos. Por otro lado, se debe tener claro algo muy importante que establece la revista TALIS (2013:05) en cuanto al Estudio Internacional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje: “la enseñanza y los maestros efectivos son la clave para producir estudiantes que tengan un alto nivel de desempeño”. Por ende, la didáctica y la educación, son procesos complementarios de especial connotación en el área cognoscitiva.

Es de primordial importancia que el educador, cuando emplee normas o recursos didácticos lo haga de manera creativa, de modo que evite las clases repetitivas en la forma de enseñar y favorezca en los estudiantes la comprensión en los aprendizajes. Tal como lo establece Picado (2006:103) “El educador, con cierto grado de imaginación y originalidad, con deseo de mejorar lo que hace y conocimiento científico sobre didáctica, puede aumentar progresivamente la comprensión de su propia labor y perfeccionar su enseñanza”. En este sentido, el uso de estrategias didácticas innovadoras tiene gran influencia, por ejemplo el diseño y construcción de modelos didácticos, el cual ha cobrado real importancia en la forma de aprender y enseñar en la actualidad.

En lo que respecta a los modelos didácticos, se tiene grandes ventajas en cuanto a la diversidad de tópicos y áreas de estudio, siendo en este caso la reproducción de las plantas superiores y su estudio a nivel de Media General. La visualización de una estructura microscópica o muy complicada de comprender a simple vista, cuando se representa en un plano tridimensional facilita su observación, y se mejora la calidad del aprendizaje.

Pero no solo se centra en lo mencionado, una de las cualidades que diferencia un modelo didáctico de una maqueta, por ejemplo, es que se logra desarrollar la habilidad de reflexionar sobre el objeto representado, además permite relacionar sus partes, estructuras y funciones. De esta manera se elaboró el conocido modelo de la estructura de la molécula de ADN, propuesta en 1953 por James Watson y Francis Crick, con el cual se representa el ácido desoxirribonucleico, lo cual contribuyó a su aceptación por la comunidad científica, así como su teoría. De esta forma surgieron los primeros modelos didácticos con gran influencia en la sociedad científica y educativa.

En algunos países latinoamericanos, se emplean tanto a nivel de secundaria como a nivel superior los modelos didácticos direccionados a la enseñanza de la biología; por ejemplo en la Universidad Autónoma de Nuevo León (2011), México, se realizaron concursos de modelos didácticos con la finalidad de promover el aprendizaje, la innovación académica, e impulsar actitudes, valores y normas que fomenten la competitividad, tolerancia y respeto, promoviendo la activa participación de los estudiantes de nivel medio superior.

De igual forma se evidencia, en otros países como Panamá, donde la Dra. Valdés, profesora de la Universidad Tecnológica de Panamá (2012), hace mención a la utilidad cognitiva del uso de un modelo didáctico tridimensional, por ejemplo de la célula animal, lo cual permite analizar la importancia de los elementos que la conforman. Claramente se nota, cómo el empleo de los modelos didácticos en estos últimos 5 años, se ha ido acrecentando a nivel Latinoamericano, y Venezuela no escapa de ello, el Sistema Educativo Bolivariano expresado en el Currículo Nacional Bolivariano (2007:22) persigue en uno de sus principios “la formación de un ser humano integral social, solidario, crítico, creativo y autodidácta”.

En este sentido, haciendo énfasis en lo creativo del ser humano, al momento de elaborar los modelos didácticos, se busca desarrollar habilidades artísticas tanto en los estudiantes como en los docentes, con el simple hecho de ingeniárselas para presentar esas estructuras tridimensionales. Dentro de este marco, en el Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana, especialmente en los estudiantes de 4to año del Colegio Sagrado Corazón, se puede notar que los estudiantes presentan cierto grado de apatía por aprender ciencias, pero en un trabajo de investigación de Corral, Fuentes y Maldonado (2007:59), señalan:

Para lograr un cambio de actitud hacia las ciencias, en estudiantes de Educación Media y Técnica, es necesario conocer la actitud que tienen los estudiantes hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, desde la perspectiva del proceso educativo en el aula, en las áreas: Biología, Física y Química. Lo cual permitirá al docente orientar las estrategias metodológicas a emplear en la asignatura, y promover la aceptación de los conocimientos de las ciencias.

En efecto viene implícito, que la planificación de los contenidos dependerá de las necesidades que presenten los estudiantes, lo que garantizará estrategias de enseñanza acordes al modo de aprendizaje. Es bien sabido que las ciencias biológicas no son tan apreciadas por los estudiantes de Media General, debido a lo extenso y complejo de los contenidos; es por ello que el docente debe buscar estrategias que transformen esa actitud.

Lo anterior, trae a acotación los Pilares de la Educación Bolivariana, mencionados en el Currículo Nacional Bolivariano (2007:16), en especial con aprender a crear, este pilar está íntimamente relacionado con el principio de aprender a hacer, lo cual “implica favorecer que el y la estudiante se apropien de los métodos y procedimientos que pueden utilizarse a partir de las teorías, leyes y propiedades estudiadas para aplicarlos en la solución de nuevos problemas científicos y sociales”. Desde una perspectiva más específica, en Valencia, estado Carabobo se ha notado la preocupación en algunos docentes de Media General, por el bajo nivel de desempeño académico en las ciencias biológicas, en vista de ello surge la necesidad de comenzar a desarrollar y evaluar a su vez, estrategias didácticas que involucren creatividad, trabajo manual, artístico, espacial y cognoscitivo, siendo estas características las que describen la conformación de un modelo didáctico.

En síntesis, la enseñanza de las ciencias biológicas y especialmente en el Reino Plantae merece mayor esfuerzo para lograr un aprendizaje contextualizado. Este estudio se enfoca en la anatomía y reproducción de las plantas superiores, ya que a muchos estudiantes del Colegio Sagrado Corazón se les dificulta relacionar la importancia de las semillas con los alimentos que consumen y, mucho menos con el proceso reproductivo de cada una de las plantas del planeta. Aunado a esto, el grupo de plantas Angiospermas, representa un mayor reto porque su sistema de reproducción es un poco complejo, siendo una oportunidad para reconsiderar la forma como se imparte en clases.

En vista de lo anterior, los estudiantes del Colegio mencionado, año tras año, han venido expresando su dificultad para aprender, valorar y comprender los ciclos de vida de las plantas superiores, el desinterés por mejorar sus notas y la desmotivación y apatía para recibir esas clases. Es por ello que de acuerdo al planteamiento que se ha venido objetando, vale la pena preguntarse: ¿Cuál será la efectividad de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores de los estudiantes de 4to año del Colegio Sagrado Corazón?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar el efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón.

Objetivos específicos

Diagnosticar el nivel de dominio mediante una pre-prueba sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los grupos control y experimental antes de aplicar la estrategia de Modelos Didácticos.

Diseñar la estrategia modelos didácticos sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores para estudiantes de 4to año de bachillerato del Colegio Sagrado Corazón del año escolar 2014-2015.

Aplicar la estrategia modelos didácticos sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores al grupo experimental y la estrategia tradicional al grupo control.

Comparar el conocimiento sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en el grupo experimental después de aplicar la estrategia de modelos didácticos, con respecto al grupo control mediante la postprueba.

Analizar el efecto de la aplicación de los modelos didácticos sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores, en los estudiantes de 4to año de bachillerato del Colegio Sagrado Corazón.

Justificación

En el ámbito educativo, son muchos los aspectos que se deben considerar para una educación de calidad, entre tantas opciones, las estrategias de enseñanza y aprendizaje juegan un papel fundamental, ya que se insertan en la planificación de la clase basada en el inicio, desarrollo y cierre, los objetivos y la audiencia a quien se pretende enseñar.

En este sentido, planificar una clase de biología requiere de especial atención al considerar que los contenidos en su mayoría son largos y complejos, por tanto al seleccionar las estrategias, dependerá precisamente de ello. Las plantas superiores presentan la mayor diversidad de especies en el planeta, en específico el grupo de Angiospermas, esto indica que su relación con el ambiente está bastante comprometida, en especial los seres humanos ya que son dependientes del oxígeno que liberan, del alimento, la madera, sombra, vestido, entre otros.

Por consiguiente, la reproducción de este tipo de plantas es la base para comprender muchos procesos tanto biológicos como ecológicos, es por ello que esta investigación persigue explicar cuan efectivo es el diseño y aplicación de estrategias como los modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores, de la asignatura biología en estudiantes de 4to año de bachillerato y, por tanto reevaluar y analizar su desempeño académico, habilidades y actitudes en cuanto a las actividades que se desarrollen en el aula de clases, todo pensando en los beneficios que les podría aportar esta estrategia a cada estudiante.

Es de medular importancia, que esta investigación se lleve a cabo porque los resultados que arroje serán un punto de referencia no solo para los docentes del Colegio Sagrado Corazón, sino también para aquellos que son un poco incrédulos en cuanto a la aplicación de nuevas estrategias para impartir clases, en cualquier colegio y así estimularlos a emplear los modelos didácticos y evidenciar en los estudiantes su mejoramiento y optimización en el aprendizaje.

Mientras tanto, los aportes de este estudio a determinadas ramas de la biología, favorece el interés de los estudiantes por profundizar en áreas como la agronomía, en la cual se debe tener conocimiento del proceso de germinación de las semillas para obtener una buena cosecha, en la botánica para profundizar en la variedad de plantas, en la agroindustria en sus diferentes aplicaciones como textilera, combustibles fósiles, maderera, medicinas; además promueve la escogencia de carreras como biología, Educación mención Biología y todas las relacionadas con el área. Asimismo, se establece una vinculación con el desarrollo endógeno en los liceos técnicos, como lo estipula el Sistema Educativo Bolivariano.

En lo que respecta a los aportes para otras investigaciones futuras, en el entorno educativo que es tan dinámico, la mayoría del tiempo se busca contribuir y aportar con nuevas estrategias, por ende, este estudio apertura una ventana hacia el conocimiento de los modelos didácticos, porque es una de sus ventajas el adaptarse a cualquier asignatura ya sea matemática, química, física, artística, entre otros.

Lo importante de todo ello, es aprovechar la creatividad, innovación, conocimiento y compromiso, teniendo en cuenta que puede emplearse como estrategia de enseñanza por los docentes y como estrategia de aprendizaje, en el caso que los estudiantes elaboren sus propios modelos didácticos o simplemente se limiten a la observación y empleo del material tridimensional.

Por último es conveniente acotar que, esta investigación no se limita al Subsistema de Educación Secundaria, los modelos didácticos y su efectividad pueden ser aplicados en el Subsistema de Educación Inicial, Primaria, Jóvenes, Adultos y Adultas. Además de su valiosa aplicabilidad en estudios de nivel Superior, por ejemplo en la mención Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, se han evidenciado trabajos constantes enfocados en este tipo de estrategia. Finalmente desde una perspectiva científica, este estudio se considera relevante porque establecerá las bases documentales y de revisión en el entorno educativo, especialmente en la Biología.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

En toda investigación es importante, reseñar los estudios realizados por otros investigadores sobre el mismo tema. Tal como lo señala Palella y Martins (2010:63) “es conveniente que el marco teórico contenga los antecedentes de la investigación, entendida como diferentes trabajos realizados por otros estudiosos sobre el mismo problema”. A continuación se hace referencia a los trabajos previos relacionados con este estudio:

En lo que respecta al trabajo realizado por Abreu V., Castello K., y Vianna J. (2010), sobre “Pajitex”: una propuesta de modelo didáctico para la enseñanza de ácidos nucleicos. Se presenta una propuesta de construcción de un modelo didáctico tridimensional para la enseñanza de ácidos nucleicos (ADN y ARN) a partir de materiales de bajo coste, como: pajitas de refresco, tijeras, elástico látex y aguja; de simple manipulación y de fácil adquisición en el mercado. El modelo didáctico dirigido a 4 grupos de estudiantes cursantes de biología de 3er año, de la Unidad de Enseñanza Descentralizada – Nueva Iguazu. Se aplicó preprueba y postprueba. Se verificó que los alumnos, después de utilizar los modelos didácticos, tuvieron más facilidad para comprender los procesos y fenómenos relacionados con ácidos nucleicos, y para construir respuestas más elaboradas ante las cuestiones propuestas.

Con lo anterior, se evidencia la puesta en práctica de la construcción de modelos didácticos para la enseñanza de la biología, la relación con la investigación en curso radica en el diseño de los modelos y la metodología empleada, preprueba y postprueba. Se persigue un aprendizaje concreto, basado en la manipulación y construcción del material didáctico.

En cuanto a la investigación de Raviolo, A., Aguilar, A., Ramírez, P., López, E. (2011) sobre “Dos analogías en la enseñanza del concepto de modelo científico: Análisis de las observaciones de clase”. El propósito fue verificar la eficacia de una propuesta didáctica basada en el uso de analogías para comprender el concepto de modelo científico. Dirigida a futuros maestros, y se emplearon dos analogías: la caja negra y los mapas. Se muestran los aprendizajes en términos cualitativos, analizados a partir de observaciones de clase y de un informe de autoevaluación. Se comprobó que esta propuesta constituyó un avance en la comprensión del concepto de modelo y modelado en ciencias así como también de la naturaleza de las analogías como recurso pedagógico.

Con el trabajo anterior, se establece un valioso aporte al ámbito educativo sobre el uso de las analogías, equivalente a lo que son modelos didácticos. En el cual, se propone que los estudiantes futuros docentes, comprueben por si mismos que esta estrategia tiene validez científica y rigor metodológico a la hora de enseñar ciencias. La vinculación con la presente investigación, se presenta cuando se usa la analogía como recurso didáctico, aunque no se hace mención sobre los modelos didácticos, se sabe que gracias a las representaciones análogas se logra dicha estrategia.

En este orden de ideas, los estudios de Lizana P., Almagia A., Henríquez R. y Guevara V. (2012) Profesores de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en Chile, en su investigación titulada “Diseño de herramientas tridimensionales para la enseñanza y aprendizaje en la formación de profesores de biología”. Cuyo objetivo consistió en crear figuras tridimensionales para la enseñanza y aprendizaje de la Anatomía Humana en estudiantes de la carrera Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales. Se aplicó a los estudiantes de la asignatura mencionada, una prueba diagnóstico (pre-test) y, luego de aplicar la herramienta didáctica, se realizó una segunda evaluación (post-test). Se concluyó que los estudiantes de primer año lograron un mejor aprendizaje de los contenidos abordados en la asignatura, al utilizar una estructura en 3D de una réplica real, además tienen la libertad de manipular los modelos y trabajar con ellos, construyendo aprendizaje significativo.

En concordancia con lo anterior, no solo en Venezuela se está implementando los modelos didácticos, por ejemplo en Chile se hace referencia al uso que se le da a nivel universitario, aportando excelentes resultados, reflejados en el desempeño y motivación de los estudiantes. Este estudio se apertura a la aplicación de los modelos didácticos no solo en bachillerato, sino a nivel universitario, en este caso enfocados en la anatomía de los órganos reproductivos de las gimnospermas y angiospermas, sus estructuras y funciones. Se espera que los estudiantes construyan su propio aprendizaje y que sea significativo, para que a futuro puedan ponerlo en práctica en la enseñanza de la Biología.

De acuerdo con el estudio llevado a cabo por Lizana P., Henríquez R. y Almagia A. (2013) “Aprendizaje en 3D; Evaluación en 3D y Transferencia a 2D: Implementación en Anatomía Humana para profesores de Biología y Ciencias Naturales”. Tuvo como propósito mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la Carrera Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales complementando los conocimientos teóricos con el trabajo práctico mediante la utilización de réplicas del cuerpo. Al inicio se aplicaron dos evaluaciones con carácter de pretest, y dos evaluaciones tipo post-test, para medir el impacto de la innovación en los cursos dictados. Los resultados arrojaron un aumento considerable en el aprendizaje de los estudiantes, reafirmando la hipótesis inicial sobre la eficacia del uso de los modelos tridimensionales en la retención y aplicación de conocimientos.

Desde esta óptica, se denota la consecuente utilización de modelos didácticos para la enseñanza de la biología y, a su vez los efectos que éstos producen en el aprendizaje de los estudiantes siendo favorable. Con respecto a lo que persigue la investigación en curso, se tiene gran afinidad, ya que se basa en la construcción y evaluación de modelos didácticos en biología, aunque específicamente en las plantas superiores, siendo un valioso antecedente que demuestra la efectividad de la herramienta, en pro de optimizar los conocimientos en la biología y ciencias naturales.

En cuanto a los antecedentes nacionales, cabe citar el estudio de Hernández, J. (2009) “Efecto de estrategias constructivistas sobre los conocimientos y actitudes hacia el reciclaje, en estudiantes de biología de Educación Básica”. Su objetivo fue determinar los efectos de la aplicación de estrategias constructivistas sobre los conocimientos y actitudes hacia el

reciclaje en estudiantes de biología de 9° grado del Liceo Bolivariano “Alfredo Ramón Delgado Mejías”, en Pampanito estado Trujillo. Para tal fin se desarrolló una investigación de campo, con un diseño cuasiexperimental, trabajando con un solo grupo de 20 estudiantes. Se concluye de acuerdo a los resultados obtenidos, que las estrategias utilizadas propiciaron la consolidación de la información que los estudiantes poseían acerca del reciclaje de residuos sólidos y mejoraron su disposición para realizar actividades de reciclaje.

Las evidencias de la investigación mencionada, convergen con el diseño de la investigación en curso, ya que se aplica preprueba y posprueba para medir la efectividad de las estrategias constructivistas. Los estudiantes que obtuvieron mejores calificaciones fue sin duda el grupo experimental, concluyendo que aumentó el nivel de conocimiento sobre la biología

En lo que respecta con el estudio de Rodríguez, R. (2010) “Elaboración de modelos didácticos centrados en la demostración”. Se diseñó una propuesta de modalidad instruccional centrada en la demostración interactiva de la célula animal y vegetal. Bajo el método deductivo, de estudio descriptivo, modalidad proyecto factible, dirigido a estudiantes del subsistema de educación secundaria. La fase diagnóstico arrojó que los modelos didácticos proporcionan una información adecuada y confiable sobre la célula animal. Se elaboró el modelo didáctico de la célula animal y vegetal, en pareja, usando anime, pintura al frío, cartulina y foami.

De lo anterior, se evidencia que la investigadora recurre a los modelos didácticos para la enseñanza de la estructura y morfología celular, caso muy parecido a lo que se persigue con esta investigación, a diferencia que en este caso se busca modelar las estructuras anatómicas de reproducción de plantas superiores. Otro momento similar, es que ambos estudios hacen uso de materiales de fácil acceso como cartulina, foami y pintura al frío. Y en general se persigue que el estudiante adquiera la información necesaria para la construcción de su propio aprendizaje.

Cabe mencionar la investigación de Fernández, O. (2010) “Modelo didáctico orientado a la formación ético-ambiental”. Cuyo objetivo fue diseñar un modelo didáctico orientado a la formación ético-ambiental, para promover una cultura ambiental a través de estrategias didácticas participativas. De tipo inductivo y documental, para ello requirió de fuentes documentales y el empleo de análisis de contenido como descripciones e inferencias relativas a los objetivos. Se concluyó que la ejecución del Modelo propuesto “Ruta eco-didáctica”, permitirá conjugar el desarrollo de habilidades y capacidades personales, intelectuales y espirituales, necesarias para la formación de una conciencia social y ética-ecológica en los actores educativos y en la comunidad en general.

Un aporte importante sobre lo descrito en líneas anteriores para el actual estudio, radica en la implementación de los modelos didácticos a nivel de comunidades y entorno educativo en general. Además del énfasis que se hace en el cuidado del ambiente y la preservación de especies, utilizando la didáctica como eje principal. En relación con lo antes expuesto, se evidencia la gama de posibilidades en la aplicación de los modelos didácticos a cualquier rama, ya sea en biología, ecología, botánica, entre otros.

Bases teóricas

Los Modelos en la enseñanza de las Ciencias (Chamizo, 2010)

La palabra Modelo es polisémica, se ha empleado y se emplea aún con sentidos diversos. En esta teoría se define como “representaciones, generalmente basadas en analogías, que se construyen contextualizando cierta porción del mundo con un objetivo específico”. En esta definición, “representaciones” son fundamentalmente ideas, aunque no necesariamente, ya que también pueden ser objetos materiales.

Aspectos de los modelos que pueden identificarlos claramente

- De acuerdo con la analogía los modelos (m) pueden ser mentales, materiales o matemáticos.
- De acuerdo con su contexto pueden ser a su vez didácticos o científicos, dependiendo de la comunidad que los justifique y del uso que se les dé.
- La porción del mundo (M) que se va a modelar puede ser un objeto, un fenómeno o un sistema integrantes del mismo.

Así hay materiales didácticos sobre un determinado objeto (por ejemplo un dibujo del sistema solar, de una célula o un mapa) o un modelo científico matemático sobre un sistema específico (por ejemplo la ecuación de Van der Waals sobre los gases, $P(V-nb) = nRT$, donde b considera que las partículas tienen un volumen propio, siendo un modelo más sencillo $PV = nRT$, en donde se considera que las partículas no tienen volumen).

De esta manera se pone de manifiesto, el objetivo que persigue esta investigación relacionado con los modelos didácticos, que considerando la teoría expuesta, corresponde a un modelo didáctico, ya que se hará una representación tridimensional de la anatomía de una flor que es el órgano reproductivo de las plantas superiores.

Clasificación de los modelos de acuerdo con la analogía

Es de hacer notar, la importancia en cuanto a la clasificación de los modelos didácticos, en este caso se hará referencia de acuerdo con su analogía. Los modelos (m), si se tratan de representaciones generalmente basadas en analogías, pueden ser semejantes a esa porción del mundo, generalmente más sencillos, pero no enteramente, de manera que pueden derivar en hipótesis (y/o predicciones) del mismo y someterlas a pruebas. Las analogías pueden ser mentales, materiales y matemáticas. En primer lugar, los modelos mentales, son representaciones plasmadas en la memoria episódica, aquella de largo plazo, explícita y declarativa, contruidos para dar cuenta de dilucidar, explicar o predecir una situación. Son los precursores de las conocidas “ideas previas” o concepciones alternativas y en ocasiones pueden ser equivalentes.

En segundo lugar, los modelos materiales, (que también pueden ser identificados como prototipos) son a los que se tiene acceso empírico y han sido contruidos para comunicarse con otros individuos. Son los modelos mentales expresados a través de un lenguaje específico (como el de la química, biología), objetos en dos (por ejemplo un dibujo) o tres dimensiones (como una maqueta). También lo son los modelos experimentales, como las ratas macho Sprague-Dawley que se utilizan de manera estandarizada para investigaciones biomédicas.

Por último, los modelos matemáticos, son generalmente aquellas ecuaciones construidas para describir precisamente la porción del mundo que se está modelando. Los modelos matemáticos, constituyen las leyes que son la manera más común, más no la única, de explicar en la tradición científica. Como es de suponer, este tipo de modelo no únicamente pueden formularse lingüísticamente (con algún lenguaje matemático, se entiende), sino también mediante signos, diagramas o gráficas.

Clasificación de los modelos de acuerdo al contexto:

Esta segunda clasificación, se enfoca en el contexto, es decir, depende del entorno, tiempo y espacio en el cual se desenvuelve el sujeto. En primer término, se hace mención a los modelos científicos, donde se tiene la posibilidad de repetir una y otra vez los experimentos, las observaciones en diferentes condiciones de tiempo y espacio, y validarlos comúnmente, es lo que hace que el conocimiento científico se presente como objetivo y confiable. La principal forma de comunicarlos, es a través de artículos científicos en revistas especializadas de las cuales se publican miles de ellas, mes tras mes en todo el mundo.

En cuanto al segundo tipo, siendo los modelos didácticos, la idea principal es la transposición didáctica, que indica los procesos por medio de los cuales el conocimiento científico se transforma de manera que sea posible su aprendizaje por los estudiantes, independientemente de su edad o condiciones socioculturales. En pocas palabras, la transposición didáctica es la transformación del conocimiento científico en un conocimiento posible de ser enseñado en un aula específica a unos estudiantes particulares.

Clasificación de los modelos (m) de acuerdo con la porción del mundo (M) que se modela

Entre tanto, cabe mencionar finalmente la clasificación de acuerdo con la porción del mundo que se modela, es decir, donde se trata de relacionar la concepción del conocimiento con lo que ya se sabe y lo desconocido, al cual se desea explorar. En consecuencia, los modelos son de “algo” que se encuentra en el mundo; “algo” que es el mundo. Ahora bien, el mundo real (M) es tan extraordinariamente complejo, en cada objeto (como un automóvil o un puente) o fenómeno (algo que sucede y que es percibido, como la lluvia o la digestión) o sistema (el conjunto de cosas que se relacionan entre sí y funcionan juntas integralmente, como algunos mapas del metro o el sistema solar), e influyen tantas y tan diversas variables, que para intentar entenderlo, se vincula con sus respectivos modelos.

Teoría del Modelaje, según Chamizo (2010)

La construcción de un modelo es un compromiso entre las analogías y las diferencias que tiene con la porción del mundo que se está modelando. Así, cuando el modelo no encaja con los datos empíricos puede ser ampliado y corregido. Su mayor complejidad generalmente se reconoce a lo largo del tiempo. Los modelos se desarrollan a través de un proceso que se repite varias ocasiones en el cual la evidencia empírica permite revisar y modificar los presupuestos básicos de los mismos. Un modelo es generalmente uno, en una secuencia histórica en un área particular del saber, ya sea éste científico o escolar.

La historia de la ciencia es rica en ejemplos de cómo las comunidades científicas han desarrollado modelos para explicar el mundo real y cómo éstos han ido evolucionando para ir acomodando la evidencia empírica acerca de los hechos observados. El modelo atómico de Dalton es más sencillo que el modelo atómico de Thomson (una vez que éste considera la existencia de los electrones) o que el de van'tHoff (ya que considera al átomo de carbono tetraédrico) y éstos a su vez que los de Rutherford o de Bohr (ya que ambos consideran además de la existencia de los electrones la del núcleo).

Hay que hacer notar que los modelos son útiles para alguien en particular. Así un modelo sencillo, como el modelo atómico de Lewis (que considera la existencia del núcleo y de los electrones, pero asume que estos últimos están fijos en los vértices de un cubo), es muy conveniente para discutir la química de los compuestos orgánicos, en lugar del complejo modelo cuántico atómico. La actividad científica consiste, fundamentalmente, en construir y validar modelos, y modelar es construir modelos. Ahora bien la actividad científica no empieza en los hechos, sino en las preguntas; y las preguntas dependen del marco teórico desde el cual se formulan.

Así, los hechos no son independientes de los observadores y de sus maneras de ver el mundo. La sociedad en que viven día a día la comunidad científica, los docentes y los estudiantes (los dos últimos en un proyecto de ciencia escolar) determina o limita el tipo de preguntas que se hacen o que pueden responder ellos mismos, además de influir en sus conclusiones, debido a la presencia o ausencia de programas educativos o de investigación científica.

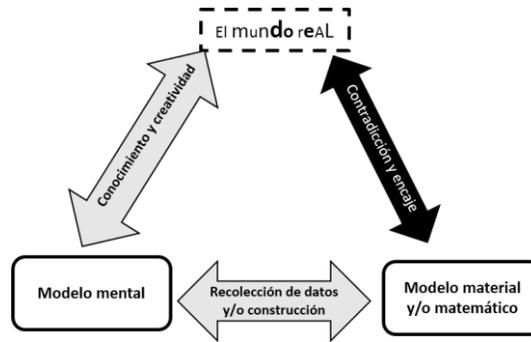


Gráfico N° 1: Modelaje, es decir la construcción de modelos y con la cual se genera conocimiento. (Tomado de Chamizo, 2010)

En el gráfico señalado anteriormente, se muestra un primer esquema sobre los modelos y el modelaje, en donde el resultado obtenido de enlazar los tres cuadros a través de las tres funciones es conocimiento, ya sea este escolar o científico. Así, a partir de las preguntas, se deriva la construcción de un primer modelo: un modelo mental. La flecha que une a ambos cuadros de los modelos tiene dos puntas porque por un lado asume que las preguntas dependen de la estructura mental del individuo que las realiza, y por el otro defiende la postura empirista de acuerdo con la cual la representación depende en su totalidad de los datos obtenidos a partir de la percepción del mundo. Lo anterior recordando que los modelos se construyen contextualizando una determinada porción del mundo con un objetivo específico.

No hay reglas ni métodos para aprender a construir modelos, pero sin duda requiere de dos condiciones:

- Conocimiento (para saber, hasta donde sea posible, cómo es esa porción del mundo).
- Imaginación y creatividad (para diseñar virtualmente el modelo compatible con esa porción del mundo de acuerdo con el objetivo establecido).

El segundo paso en el modelaje consiste en expresar el modelo mental construyendo un modelo material y/o matemático. La expresión que resulta es, comparada con la riqueza y diversidad del modelo mental, necesariamente limitada. La persona que está modelando considera los aspectos más relevantes del modelo mental, recolecta datos, corrige, recomienza, afina y finalmente arriba a una versión final del modelo material. Aquí se promueve una primera discusión entre los diversos constructores del modelo. Es un proceso de ida y vuelta que se construye generalmente contestando las preguntas: ¿qué pasaría si..? o ¿cómo explicar esto?, de allí que la flecha que une a ambos cuadros también sea bidireccional.

Finalmente el modelo material (o prototipo) debe ser sometido a la prueba más importante que es la del experimento real, siempre y cuando éste sea posible. El contraste y encaje entre el modelo material y el mundo real implica la observación del modelo material y la conducta del objeto, fenómeno o sistema de referencia. Es una observación pública indicada con una flecha también bidireccional, una vez que, resultado de la misma observación, se pueden realizar adecuaciones al modelo material para que encaje de la mejor manera con el mundo real.

En el encaje se prioriza la calidad de la explicación y de las predicciones hechas por el modelo. Aquí, dependiendo de la postura filosófica de la persona o la comunidad que construyó el modelo, se puede ser más o menos estricto haciendo notar que un modelo material le puede quedar bien a cierta realidad concreta, tal y como un traje le puede quedar bien a una persona y mal a otra.

Es conveniente indicar, la necesidad de un conocimiento básico en el tópico a tratar durante la clase con la utilización de la estrategia modelos didácticos, esto propicia que el docente explique claramente las pautas o instrucciones de cómo usarlo, su propósito, para de esta forma relacionar a los estudiantes con el funcionamiento y cohesión con el contenido a tratar. En el caso de que sean los estudiantes que realicen el modelo didáctico en el aula, entonces el docente previamente explica en qué consisten, establece el formato de elaboración (el tópico, audiencia al cual va dirigido, propósito, actividad de integración, procedimiento para la elaboración y materiales). Los modelos didácticos pueden ser usados como un recurso para la enseñanza y aprendizaje en el desarrollo de una clase, como se puede notar en líneas anteriores y, siempre es importante que el modelo sea bastante claro, explícito y de calidad. De esta manera, el aprendizaje de los estudiantes estará vinculado con la realidad y con su propia experiencia.

El ascenso a lo simbólico en la clasificación de Dale (1996)

Dale propone una clasificación de los medios didácticos, la cual puede ser transferida en parte al campo de la enseñanza de las ciencias. El autor distingue entre los siguientes aspectos:

1.- Medios y procedimientos poco simbólicos o poco codificados, participación directa del estudiante. Pueden ser actividades de tipo directo (con objetos y materiales reales) o actividades reconstruidas (con modelos, maquetas y materiales desmontables).

2.- Observación directa, usada en una demostración del profesor en clase, excursiones y trabajos de campo, itinerarios geológicos, visitas a fábricas y museos.

3.- Medios audiovisuales, los cuales suponen un mayor grado de codificación de la información, diapositivas, películas, murales, láminas y fotografías.

4.- Medios simbólicos, como libros de texto, ecuaciones y representaciones gráficas, diagramas y esquemas.

Se observa que al desplazarse el centro de la actividad didáctica desde el primer nivel hasta el cuarto, aumenta el grado de simbolismo o de codificación de los componentes materiales de la clase. Uno de los objetivos fundamentales de los procesos educativos es el desarrollo intelectual del estudiante, y el de sus mecanismos de interpretación del medio ambiente; todo lo cual comporta un conjunto de conocimientos y de generalizaciones en relación con hechos y realidades concretas. El objetivo y riguroso mundo conceptual de las ciencias supone la construcción de modelos y teorías que den sentido a una gran variedad de hechos aislados y observaciones experimentales.

Una de las metodologías más fecundas utilizadas para lograr este objetivo es el enfoque heurístico, defendido por Piaget y Bruner, entre otros psicólogos. Según el cual, se pretende que los propios alumnos relacionen hechos y conceptos y que construyan conjuntos personales de esquemas interpretativos. Se trabaja con el aprendizaje por descubrimiento, el cual puede discurrir tanto por las vías deductivas como por las inductivas, siguiendo de

esta manera los caminos propios de la ciencia. Un “descubrimiento inductivo” comportaría procesos de generalización por parte del estudiante, a partir de observaciones y de hechos concretos. Un “descubrimiento de tipo deductivo” supondría, por otra parte, el desarrollo de conceptos y modelos, a partir de conceptos y modelos previamente conocidos.

Estrategias didácticas para la enseñanza

Se podría definir las estrategias de enseñanza como los procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolf, 1991). La investigación de estrategias de enseñanza ha abordado aspectos como: diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros.

Existen ciertos aspectos con los cuales se puede saber qué tipo de estrategia es la indicada para ser utilizada en ciertos momentos de la enseñanza, estos se presentan como:

1. Características generales de los alumnos (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, entre otros).
2. Tipo de conocimiento (general, contenido curricular particular).
3. Intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas, afectivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.

4. Verificación y retroalimentación constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.

5. Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido), creado con los alumnos hasta ese momento, si es el caso.

6. Tiempo apropiado para la enseñanza y adquisición de aprendizajes.

7. Contar con un diseño de cómo utilizar la estrategia de enseñanza.

8. Poseer una amplia gama de estrategias, conociendo qué funciones tienen y cómo puede utilizarse o desarrollarse apropiadamente.

Tipos de estrategias de enseñanza según el momento de su presentación en una secuencia de aprendizaje

Las estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico, ya sea en un texto o en la dinámica del trabajo docente. Las *estrategias preinstruccionales* por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son los objetivos y el organizador previo.

Las *estrategias coinstruccionales* apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza. Cubren funciones como la detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos y

mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales, entre otros. Por último, se encuentran las *estrategias posinstruccionales*, se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de estas estrategias pueden resumirse en preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

De acuerdo con las ideas antes expuestas, los modelos didácticos se pueden emplear como estrategias coinstruccionales, cuando se pretende enseñar el contenido vinculado con el material didáctico, donde los estudiantes pueden adquirir la información teórica, explicada por el docente, y a su vez lo relacionan a escala de acuerdo con la demostración que representa el modelo didáctico. Por otra parte, los modelos didácticos pueden emplearse como estrategia posinstruccionales, ya que se busca integrar los aprendizajes, por ende el estudiante al observar la estructura representada a escala puede demostrar que ha construido su aprendizaje al diferenciar las estructuras, mencionar sus funciones, ubicar las estructuras correctamente, entre otros.

Por todo lo dicho, los modelos didácticos dependen del uso que se les dé, particularmente en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores, el modelo incluye relieve, textura y forma, de manera tal que los estudiantes puedan palpar la diferenciación morfológica y ubicación de cada órgano reproductor, asociar la función con la anatomía y manifestar la construcción de teorías y saberes. En este sentido la planificación de la clase y el diseño del modelo, son puntos clave al momento de garantizar el aprendizaje.

Las Espermatófitas: Gimnospermas y Angiospermas

El nombre de esta división de plantas se refiere directamente a una de las más importantes características morfológicas de estos vegetales: la producción de semillas (en griego *sperma* significa: semilla y *phyton*= planta). Son las plantas consideradas justamente las más evolucionadas como lo demuestra también el hecho de que han aparecido en épocas geológicas relativamente recientes. Lo que ha aventajado notablemente las espermatófitas de otros vegetales, ha sido el desarrollo de estructuras particularmente aptas para la vida terrestre. En síntesis, se puede decir que ha habido una profunda evolución, tanto en aparatos vegetativos como de los aparatos reproductores.

En consecuencia, el carácter donde especialmente radica su importancia, es la producción de semillas, siendo lo que distingue a las gimnospermas y angiospermas de otras plantas, aunado a la conquista del ambiente terrestre, a partir del período Carbonífero. Por tanto, es imprescindible conocer qué es una semilla. Una semilla no es otra cosa que una planta en embrión, rodeada por un endosperma, rico en sustancias de reserva, y protegido por un tegumento compuesto por uno o más revestimientos protectores.

En este sentido, el alimento almacenado en la semilla sirve para nutrir a la joven planta durante el primer período de desarrollo. De este modo, la semilla puede ser considerada como una planta empaquetada y lista para ser expedida. En efecto, puede ser transportada por el viento, por los animales, o pueden flotar en el agua, hasta puntos lejanos.

Además, la semilla puede permanecer en estado de latencia por muchos meses y a veces años, hasta encontrar condiciones de temperatura y humedad favorables como para poder germinar. Este sistema de reproducción, es sin duda, muy eficaz y ha sido una de las razones por las cuales las plantas superiores alcanzaron gran difusión y dominio en el ambiente terrestre.

Clasificación de las Espermatófitas

Las espermatófitas comprenden alrededor de 250.000 especies y se clasifican sobre la base de los caracteres reproductivos, en dos grandes categorías sistemáticas: las gimnospermas y angiospermas. Las gimnospermas (del griego *gymno*= desnudo y *sperma*= semilla), tienen la semilla al descubierto, es decir, los óvulos no están protegidos dentro de las paredes del ovario. Las angiospermas (del griego *angeion*= vaso y *sperma*= semilla), tienen los óvulos contenidos en el ovario y las semillas encerradas en una estructura.

Características de las Gimnospermas

Las gimnospermas son plantas leñosas, frecuentemente de grandes dimensiones, provistas por lo general de canales resiníferos. Las hojas, generalmente persistentes o perennes, pueden tener forma de aguja (hojas aciculares) o escamas. Las flores unisexuales presentan una estructura un tanto primitiva, pues constan de escamas que contienen directamente los sacos polínicos en las flores masculinas y los óvulos, en las flores femeninas. Los óvulos no están encerrados en el ovario, como consecuencia las semillas carecen de pericarpio. Las flores masculinas y femeninas pueden encontrarse en el mismo individuo (plantas monoicas) o en individuos distintos (plantas dioicas). A continuación un resumen de las espermatófitas:

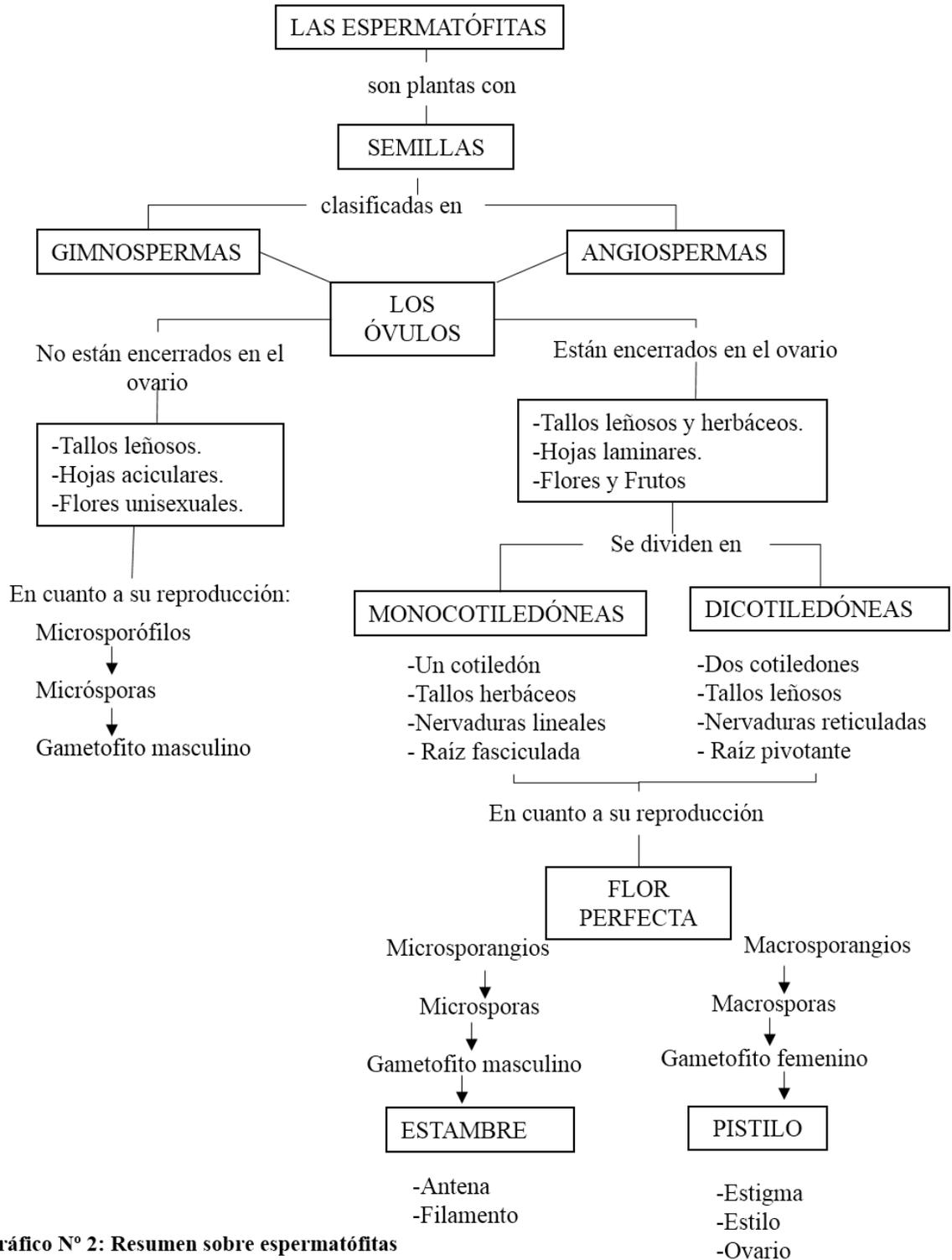


Gráfico N° 2: Resumen sobre espermatófitas

Fuente: Castillo, J.(2016)

Reproducción de las Gimnospermas

En las gimnospermas, el esporófito prevalece sobre el gametófito, las flores unisexuales tienen forma de estróbilo y las plantas pueden ser monoicas o dioicas. Las esporas producidas por el esporófito son de dos tipos: micrósporas, las cuales germinan y producen el gametofito masculino, y las macrósporas, de mayor tamaño, que producen el gametofito femenino. Las micrósporas se forman sobre hojas especiales del esporófito llamados microsporófilos y son liberadas cuando de ellas se ha formado ya en parte el gametófito masculino. En efecto, el polen de las gimnospermas está formado por innumerables micrósporas en las cuales ha comenzado a desarrollarse el gametófito masculino.

Las macrósporas también son producidas por hojas especiales del esporófito llamadas macrosporófilos, las cuales están contenidas en esporangios especiales llamados óculos. Cada óvulo contiene una sola macróspora, que se desarrolla en el interior del óvulo, formando el gametófito femenino. Siempre ocurre la fecundación en el interior del óvulo, luego se forma el cigoto que da origen a un embrión, que crece y da origen a las semillas.

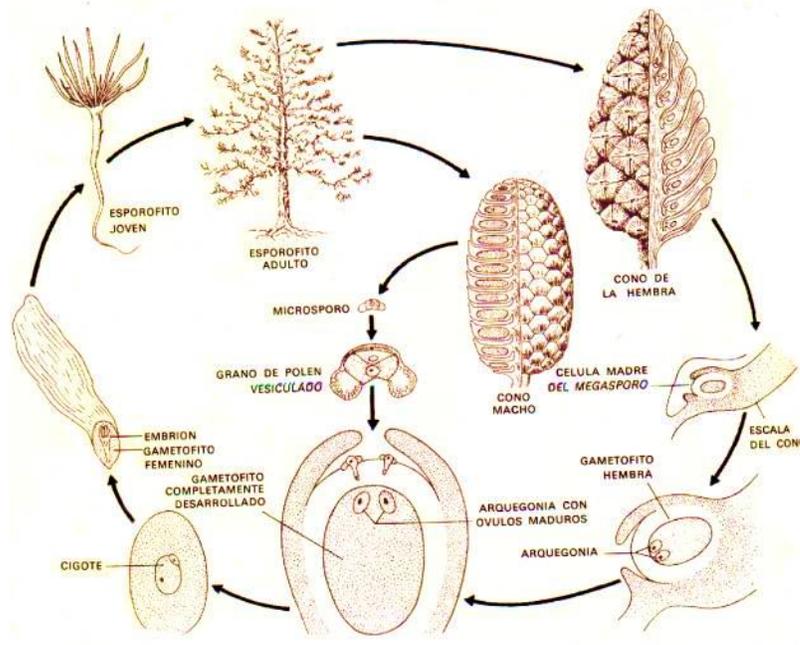


Gráfico N° 3: Ciclo de vida de las Gimnospermas (Pino)

Características generales de las Angiospermas

A diferencia de las gimnospermas, comprenden tanto plantas leñosas como herbáceas con vasos leñosos constituidos por traqueidas y tráqueas. Aparecen las hojas laminares y delgadas con nervaduras reticuladas, que llevan agua a todas las células. Las angiospermas poseen flores. Las flores son órganos de reproducción y, al igual que los estróbilos, producen semillas que sirven para propagar la especie. Las semillas de las angiospermas, difieren de aquellas de las gimnospermas por estar encerradas en el fruto, que se desarrolla a partir de ciertos tejidos de la flor.

Las angiospermas forman la clase más amplia del Reino Vegetal, comprenden casi 250.000 especies de árboles, arbustos, hierbas, adaptadas a diferentes tipos de hábitat. A este grupo pertenecen prácticamente, todas las plantas cultivadas: cereales, hortalizas, árboles frutales, etcétera. Comprenden dos grandes subclases: las monocotiledóneas y las dicotiledóneas, que juntas alcanzan alrededor de 300 familias y 250.000 especies. Un ejemplo de monocotiledóneas sería el bambú, cocotero, palmeras, entre otros; y entre las dicotiledóneas se pueden nombrar árboles como el samán, mango, rosas, entre otros.

Sus principales características diferenciales radican en que las monocotiledóneas poseen un solo cotiledón, mientras que las dicotiledóneas poseen dos, las venas o nervaduras de las monocotiledóneas son paralelinervias o lineales, mientras que en las dicotiledóneas son reticuladas. Las flores de las monocotiledóneas presentan pétalos en grupos de tres o múltiplos de tres, mientras que las dicotiledóneas se presentan en grupos de cuatro o cinco, o múltiplos de éstos. Las raíces de las monocotiledóneas se encuentran de forma fasciculada, mientras que las dicotiledóneas presentan una raíz principal con ramificaciones. A continuación se muestra un gráfico que resume las diferencias:

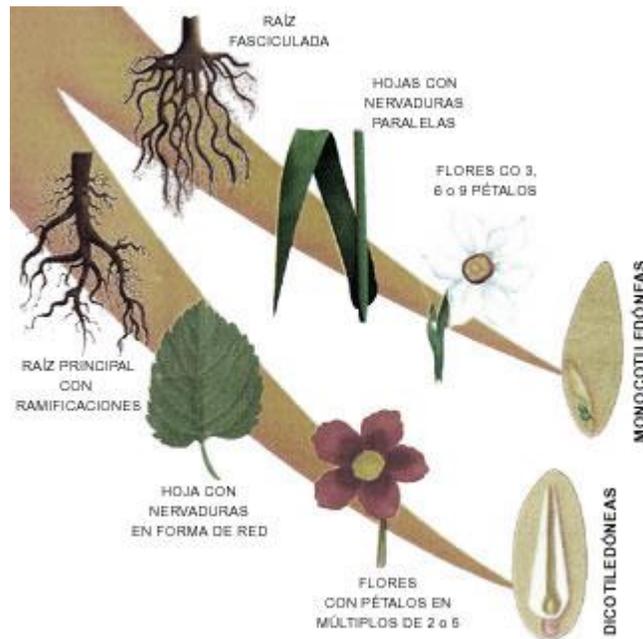


Gráfico N° 4: Diferencias entre monocotiledóneas y dicotiledóneas

Reproducción de las Angiospermas

En la mayoría de las angiospermas las flores son perfectas, es decir, cada flor lleva tanto microsporangios como macrosporangios y producen, asimismo, varios tipos de esporas. Las micrósporas se producen en los estambres. Las macrósporas se producen en el pistilo. El estambre está compuesto por una estructura lobulada denominada antena (microsporangio), la cual está sostenida por el filamento. Los granos de polen se forman en la antena. Por meiosis de las células madres se producen cuatro micrósporas por cada célula madre. Estas se desarrollan y dan lugar a un grano de polen.

El pistilo, se comprende del estigma, el estilo y el ovario. El ovario contiene una cámara en cuyo interior se encuentran las macrósporas u óvulos. El número y la distribución de los óvulos dentro del ovario varía considerablemente de una especie a otra. Mediante meiosis, las células madres de la macróspora producen cuatro células haploides: la macróspora de mayor tamaño y tres células pequeñas que luego se desintegran.

El núcleo de la macróspora experimenta tres divisiones mitóticas sucesivas. Los ocho núcleos producidos se distribuyen e independizan unos de otros mediante paredes celulares. Esto representa la generación del gametófito femenino. Las dos células más importantes son la ovocélula y una célula central de mayor tamaño que contiene los dos núcleos polares. A partir de esta última célula se forma el endospermo de la semilla. Aunque en algunos grupos (por ejemplo las gramíneas) el polen es transportado por medio del viento, las angiospermas se distinguen particularmente por la intervención de animales en la polinización.

Una vez que el polen llega sobre el estigma de una flor de una misma especie, germina y forma el tubo polínico. El tubo polínico contiene dos núcleos: el núcleo del tubo y el núcleo generativo. A medida que el tubo polínico inicia su crecimiento, desciende hacia el ovario; el núcleo generativo se divide por mitosis y forma dos núcleos espermáticos. El tubo polínico, con sus tres núcleos, representa el gametofito masculino maduro. El tubo polínico penetra en el óvulo a través del micrópilo y se rompe. Un núcleo espermático se une con la nueva célula y forma el cigoto ($2n$). El otro núcleo espermático, se une con los dos núcleos polares para formar el núcleo del endosperma que contiene $3n$ cromosomas. El núcleo del tubo se desintegra.

Las divisiones mitóticas del cigoto y del núcleo o del endospermo, llevan a la formación de la semilla. La semilla, por consiguiente, constituye el embrión del esporófito, provisto de reservas alimenticias y de cubiertas protectoras. Sus dos funciones principales son: dispersión de la especie en nuevas localidades y mantenimiento de la especie en condiciones climáticas desfavorables. Todo este proceso antes descrito, se resume en la figura 4 ciclo de vida de una angiosperma.

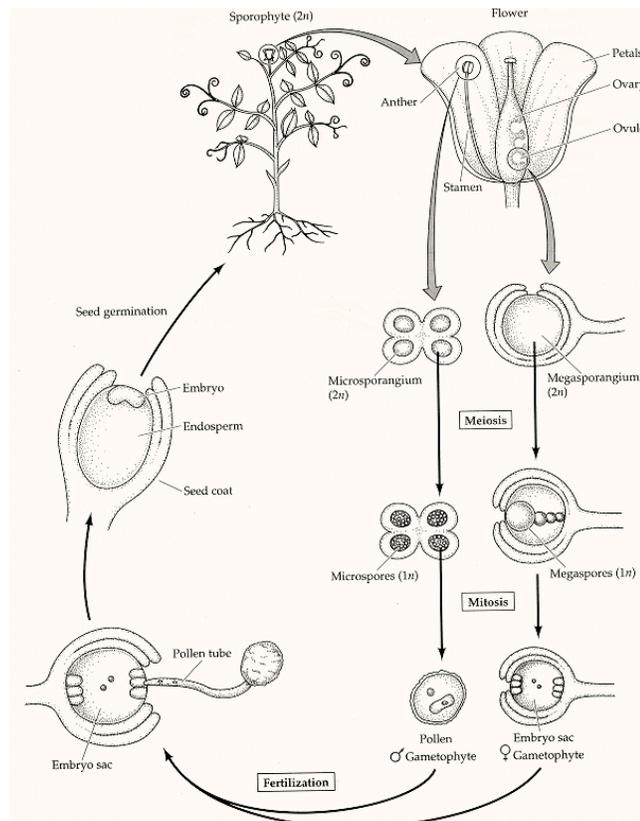


Gráfico N° 5: Ciclo de vida de una angiosperma.

Epistemología que fundamenta el estudio

Teoría del aprendizaje significativo, según Ausubel (1976)

La esencia del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo sustancial (no al pie de la letra), con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se quiere decir, que las ideas se relacionan con algún aspecto específico relevante existente en la estructura cognoscitiva del alumno.

En el aprendizaje significativo, el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto de la información recién adquirida como del aspecto específicamente pertinente de la estructura cognoscitiva con la cual aquella información se vincula. En otras palabras este aprendizaje supone, una interacción entre la información nueva y las ideas preexistentes de la estructura cognoscitiva. En contraste con situaciones tales como el aprendizaje de sílabas sin sentido que solo pueden ser memorizadas por repetición, en el aprendizaje verbal significativo los materiales son potencialmente significativos, en la medida en que pueden ser relacionados con el bagaje cognoscitivo del aprendiz, o como dice Ausubel, pueden ser incluidos en la estructura cognoscitiva existente.

Se puede por lo tanto, describir dos factores que interactúan en el aprendizaje significativo, el primero son las características del material o tarea del aprendizaje y el segundo la estructura cognoscitiva del estudiante. No basta que el material sea preciso y bien estructurado, es necesario que sea incorporable y relacionable con las ideas que ya domina el estudiante, con su capacidad intelectual, con su desarrollo cognoscitivo y con la cultura en la cual

se desempeña. Otro punto de especial relevancia dentro de esta teoría es la transferencia en el aprendizaje escolar, la cual consiste en moldear la estructura cognoscitiva del estudiante, explorando los contenidos y experiencias de aprendizajes previos en cada campo específico de estudio, de modo que se faciliten las experiencias de aprendizaje subsiguientes.

En el mapa conceptual que se presenta a continuación, se resumen las ideas fundamentales que engloban el significado y características del aprendizaje de Ausubel (1976); Novak y Gowin (1988); Ontoria (1993).

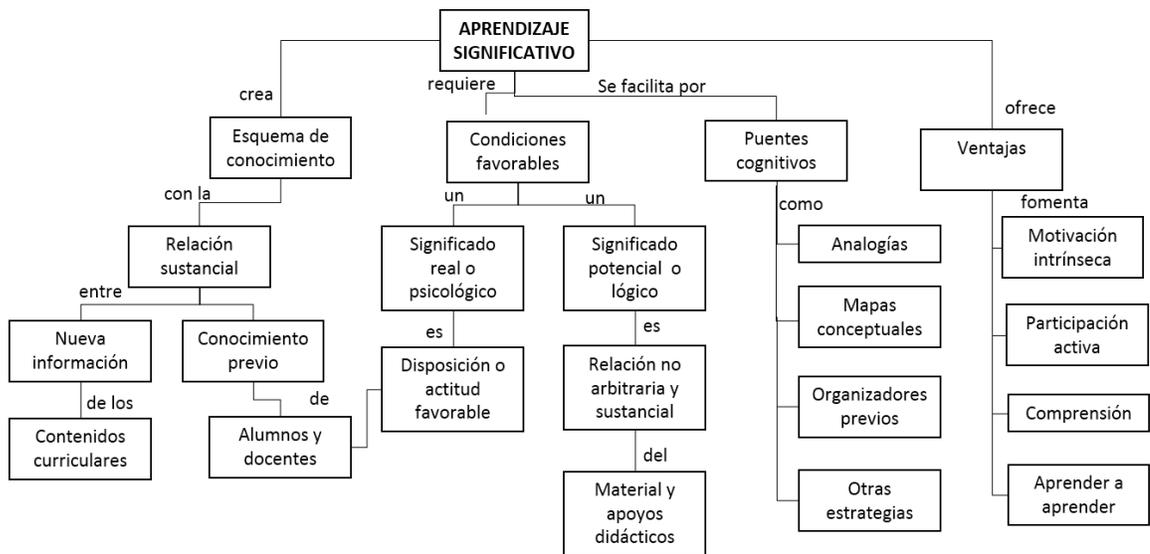


Gráfico N° 6: Tomado de Díaz Barriga y Hernández (2002:44). Basado en: Ausubel (1976); Novak, Gowin (1988); Ontoria (1993)

Los cuatro pilares de la Educación, según Delors (1996)

De acuerdo con los recursos para desarrollar las potencialidades de los estudiantes hoy día, se cuenta con los cuatro pilares de la Educación reflejados en “La Educación encierra un tesoro” (1996), que entre otras ideas se establece a modo generalizado que para cumplir el conjunto de las misiones que le son propias a la educación, debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio.

En este orden de ideas, es necesario incluir que en el Sistema Educativo Venezolano (2007:15) se consideraron los pilares antes mencionados, pero fueron adaptados de acuerdo a los postulados del pensamiento Robinsoniano, Bolivariano y Zamorano, para desarrollar un ser social integral, humanista y ambientalista: Aprender a crear, Aprender a convivir y participar, Aprender a valorar y Aprender a reflexionar. Siendo de gran aporte en las planificaciones al considerarlos como elementos flexibles que orientan los componentes de las áreas de aprendizaje y los ejes integradores, facilitando las experiencias de aprendizaje inter y transdisciplinarias.

Desde este punto de vista, al diseñar, elaborar y aplicar en las clases de biología los modelos didácticos, se está poniendo en práctica el segundo pilar del conocimiento “aprender a hacer”, en el cual los estudiantes y docentes tendrán la libertad de desarrollar lo que está almacenado en su mente de una forma visible y palpable.

A su vez, no hay que dejar de lado la importancia que tiene la complementariedad entre los cuatro pilares que se forma al elaborar los modelos didácticos, por ejemplo, en primer lugar los estudiantes o docentes que quieran elaborarlo deben indagar previamente sobre el tema en estudio, comprender los procesos, luego lo elabora con conjunto con sus compañeros, recibe ayuda de los demás, dedica horas de tiempo para la construcción y por último, comienza a valorar desde un punto de vista ecológico y sustentable (ya que se pueden elaborar de material de provecho y sobre todo se busca que sean duraderos) concienciando los mecanismos de producción de semilla, cultivos y cosecha de los alimentos necesarios para el ser humano, así como evitar contaminar.

De la noción de calificación a la de competencia (Delors, 1996)

El dominio de las dimensiones cognoscitiva e informativa en los sistemas de producción industrial vuelve algo caduca la noción de calificación profesional, entre otros en el caso de los operarios y los técnicos, y tiende a privilegiar la de competencia personal. En efecto, el progreso técnico modifica de manera ineluctable las calificaciones que requieren los nuevos procesos de producción. A las tareas puramente físicas suceden tareas de producción más intelectuales, más cerebrales —como el mando de máquinas, su mantenimiento

y supervisión— y tareas de diseño, estudio y organización, a medida que las propias máquinas se vuelven más "inteligentes" y que el trabajo se "desmaterializa". Este incremento general de los niveles de calificación exigidos tiene varios orígenes.

Con respecto a los operarios, la yuxtaposición de las tareas obligadas y del trabajo fragmentado cede ante una organización en "colectivos de trabajo" o "grupos de proyecto", siguiendo las prácticas de las empresas japonesas: una especie de taylorismo al revés. Los empleados dejan de ser intercambiables y las tareas se personalizan. Cada vez con más frecuencia, los empleadores ya no exigen una calificación determinada, que consideran demasiado unida todavía a la idea de pericia material, y piden, en cambio, un conjunto de competencias específicas a cada persona, que combina la calificación propiamente dicha, adquirida mediante la formación técnica y profesional, el comportamiento social, la aptitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa y la de asumir riesgos.

Los párrafos anteriores denotan la transformación de la determinación del conocimiento basado en las calificaciones hacia el desarrollo de competencias, y se contextualiza en el campo empresarial. Sin embargo, sigue siendo de gran utilidad en esta investigación, ya que una vez contextualizado en el campo educativo es de mera importancia reconocer las habilidades y destrezas de los estudiantes basados en competencias, donde se estimule las ganas de crear, innovar e investigar y todo su conocimiento persiga una construcción significativa de los saberes.

Bases legales

De acuerdo con lo que establece Palella y Martins (2010:63) la fundamentación legal o bases legales se refiere a la normativa jurídica que sustenta el estudio, “desde la Carta Magna, las Leyes Orgánicas, las resoluciones, decretos, entre otros”. Por lo tanto, los referentes legales en los cuales se basó este estudio se comprende desde la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), Ley Orgánica de Educación (2009), Ley Orgánica del Ambiente (2006) y Ley Orgánica para la Protección del niño, niña y adolescente LOPNNA (2009).

En concordancia con la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela -CRBV (1999:35) establece en sus artículos 102 y 103, la Educación como un derecho humano y un deber social fundamental, además hace énfasis en una Educación de calidad. El artículo 102 reza lo siguiente:

La Educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática.

En este sentido, tal como se señala todos los venezolanos tienen derecho y deber hacia la educación, el Estado será garante de esto y potenciará el pensamiento creativo de cada uno, por tanto los educadores deben velar por el

cumplimiento de esto, además de emplear las estrategias necesarias para optimizar la educación venezolana en todos los subsistemas. Por otro lado, la Ley Orgánica de Educación (2009:16), en su artículo 14 establece la importancia que tiene la didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los recursos, las estrategias, así como los fundamentos en la educación ambiental; a continuación se señala parte de lo que reza el artículo:

La didáctica está centrada en los procesos que tienen como eje la investigación, la creatividad y la innovación, lo cual permite adecuar las estrategias, los recursos y la organización del aula, a partir de la diversidad de intereses y necesidades de los y las estudiantes. La educación ambiental, la enseñanza del idioma castellano, la historia y la geografía de Venezuela, así como los principios del ideario bolivariano son de obligatorio cumplimiento, en las instituciones y centros educativos oficiales y privados.

En particular, lo que se remarcó en líneas anteriores, demuestra que nuestras leyes buscan garantizar el proceso educativo fundamentado en la didáctica, saber planificar las clases propiciará una mejor calidad de aprendizaje en los estudiantes, el uso correcto de herramientas y estrategias. Asimismo, cuando se hace mención a la educación ambiental, recae la relevancia de conocer y profundizar en las ciencias biológicas, especialmente tratándose en este estudio las plantas superiores, pues se considera la inserción de la reproducción de este tipo de plantas, con miras hacia una relación hombre-ambiente sana, sustentable y conservacionista.

Desde otra perspectiva, en la LOPNNA (2009:14) en los artículos 53, 54 y 55 también se garantiza la educación a todos los niños, niñas y adolescentes, la responsabilidad del Estado en propiciar buenas dotaciones, la obligación del padre, madre, representantes o responsables de velar por la educación y el derecho a participar en el proceso. En este caso se señala textualmente el artículo 53, párrafo primero:

El Estado debe crear y sostener escuelas, planteles e institutos oficiales de educación, de carácter gratuito, que cuenten con los espacios físicos, instalaciones y recursos pedagógicos para brindar una educación integral de la más alta calidad. En consecuencia, debe garantizar un presupuesto suficiente para tal fin.

En referencia a lo citado, los recursos pedagógicos incluyen los materiales didácticos educativos, cada escuela o liceo está en el derecho de solicitar al Estado modelos didácticos, con el fin de aumentar la calidad educativa y demostrar la eficacia que tiene el empleo de este tipo de recursos.

Por último, en la Ley Orgánica del Ambiente, en los principios para la gestión del ambiente, establecidos en el artículo 4, se hace mención en el numeral 6 a la educación ambiental “La conservación de un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado debe ser un valor ciudadano, incorporado en la educación formal y no formal”. Cada vez se hace más necesario conocer los términos del ambiente, esto incluye la ecología y por ende, la importancia del cuidado de las plantas y su conocimiento, para su mejor preservación. En cierta forma, la educación ambiental propicia que desde pequeños se instruya y comunique sobre estos temas ecológicos.

Sistema de Variables de la Investigación

1. Variable dependiente

Aprendizaje sobre anatomía y reproducción de plantas superiores:

Proceso interno que permite a las personas modificar tanto la información recién adquirida sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores, como del aspecto específicamente pertinente de la estructura cognoscitiva con la cual aquella información se vincula, para desarrollar la capacidad de responder a situaciones de conocimiento como ciclo de vida de las plantas superiores, definiciones y funciones de estructuras reproductoras, variabilidad de especies, entre otros.

2. Variable independiente

La estrategia modelos didácticos:

Son materiales didácticos tridimensionales, basadas en representaciones analógicas estructuradas de la realidad, diseñados para simbolizar, conocer o predecir propiedades del objeto real. Se considera pues, una herramienta para la enseñanza y aprendizaje de la anatomía y reproducción de las plantas superiores, partiendo de una concepción empírica y palpable de las estructuras en estudio, facilitando el aprendizaje de los contenidos, haciéndolo realmente significativo.

Sistema de Hipótesis de la Investigación

Hipótesis de la Investigación

De acuerdo con Palella y Martins (2010:64) afirman que la hipótesis es una proposición que expresa una solución posible, racional y demostrable de un problema. Mientras que se considera como hipótesis nula aquellas que sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación.

1. Hipótesis general:

El efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje de la anatomía y reproducción de las plantas, utilizada por los estudiantes del grupo experimental influye significativamente en el dominio de contenidos de anatomía y reproducción de plantas en comparación con el grupo control.

2. Hipótesis específicas:

1.- Hi: En condiciones iniciales existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo control y la media de calificaciones del grupo experimental respecto al dominio de contenidos de anatomía y reproducción de plantas.

Ho: En condiciones iniciales no existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo control y la media de calificaciones del grupo experimental respecto al dominio de contenidos de anatomía y reproducción de plantas.

2.- Hi: Después de aplicar la estrategia modelos didácticos existe una mejora en el grupo experimental respecto al dominio sobre los contenidos de anatomía y reproducción de las plantas a diferencia del grupo control con la estrategia tradicional.

Ho: Después de aplicar la estrategia modelos didácticos no existe una mejora en el grupo experimental respecto al dominio sobre los contenidos de anatomía y reproducción de las plantas a diferencia del grupo control con la estrategia tradicional.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Cuadro N° 1. Operacionalización de variables

Objetivo general	Objetivos específicos	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Ítem	
Determinar el efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón.	1. Diseñar la estrategia modelos didácticos sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores para estudiantes de 4to año de bachillerato del Colegio Sagrado Corazón. 2. Diagnosticar el nivel de dominio mediante una prueba sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los grupos control y experimental antes de aplicar la estrategia de Modelos Didácticos. 3. Aplicar la estrategia modelos didácticos sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores al grupo experimental y la estrategia tradicional al grupo control.	1. Variable dependiente Aprendizaje sobre anatomía y reproducción de plantas superiores.	- Reino Plantae.	Plantas superiores La clase más amplia	1 10	
			-Tipos de plantas superiores	Óvulos no protegidos Óvulos protegidos	3 4	
			-Grupo de angiospermas.	Presencia de dos cotiledones Los cocoteros	13 14	
			-Anatomía de las estructuras reproductoras de las gimnospermas.	Flores femeninas y masculinas en una misma planta. Esporas producidas por el gametófito masculino. Órgano donde ocurre la fecundación	7 8 9	
				-Anatomía de las estructuras reproductoras de las angiospermas	Capa que rodea el embrión Localización de los granos de polen Conjunto de pétalos que protegen los órganos de reproducción. Estructura de los estambres Hoja modificada que envuelve el capullo Parte de la flor con formas y colores llamativos. Estructura que produce las macrósporas Estructura que permita el paso del tubo polínico al óvulo Órgano que porta los sacos polínicos Conjunto de órganos femeninos de la flor Órgano que contiene los óvulos Identificación de las partes de una flor	2 5 6 11 12 15 16 17 18 19 20
					Parte II	

Fuente: Castillo, J. (2016). Adaptado de Orozco, Labrador y Montañes (2002)

Cuadro N° 2. Operacionalización de variables (Continuación)

Objetivo general	Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítem
	<p>4.Comparar el conocimiento sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en el grupo experimental después de aplicar la estrategia de modelos didácticos, con respecto al grupo control mediante la postprueba.</p> <p>5.Analizar el efecto de la aplicación de los modelos didácticos sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores, en los estudiantes de 4to año de bachillerato del Colegio Sagrado Corazón.</p>	<p>2. Variable independiente</p> <p>La estrategia modelos didácticos</p>	- Reino Plantae.	Plantas superiores	1
				La clase más amplia	10
			-Tipos de plantas superiores	Óvulos no protegidos	3
				Óvulos protegidos	4
			-Grupo de angiospermas	Presencia de dos cotiledones	13
				Los cocoteros	14
			-Anatomía de las estructuras reproductoras de las gimnospermas.	Flores femeninas y masculinas en una misma planta.	7
				Esporas producidas por el gametófito masculino.	8
				Órgano donde ocurre la fecundación	9
			-Anatomía de las estructuras reproductoras de las angiospermas	Capa que rodea el embrión	2
				Localización de los granos de polen	5
				Conjunto de pétalos que protegen los órganos de reproducción.	6
				Estructura de los estambres	11
				Hoja modificada que envuelve el capullo	12
	Parte de la flor con formas y colores llamativos.	15			
	Estructura que produce las macrósporas	16			
	Estructura que permita el paso del tubo polínico al óvulo	17			
	Órgano que porta los sacos polínicos	18			
	Conjunto de órganos femeninos de la flor	19			
	Órgano que contiene los óvulos	20			
	Identificación de las partes de una flor	Parte II			

Fuente: Castillo, J. (2016). Adaptado de Orozco, Labrador y Montañes (2002)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En todo proceso investigativo es de medular importancia situar los procedimientos y técnicas con los cuales se colectarán los datos para su posterior análisis. El fin esencial del Marco Metodológico, es situar los métodos e instrumentos que se emplearán en la investigación, tipo de estudio, diseño, población, muestra, instrumentos y técnicas de recolección de datos.

Desde esta perspectiva, la investigación se enfoca epistemológicamente en el paradigma positivista, el cual conduce hacia la explicación causal de los fenómenos, el estudio de problemas reales, concretos, observables y medibles, tal como lo plantea Hurtado y Toro (2005:43) “el positivismo, considera la posibilidad de estudiar científicamente los hechos, los fenómenos, el dato experimentable, lo observable, lo verificable”. Lo cual conduce a la metodología bajo un enfoque cuantitativo, de allí Palella y Martins (2010:44) establecen que se asume la objetividad como única vía para alcanzar el conocimiento, el investigador asume puntos de vistas externo e impersonal.

En otras palabras, el enfoque cuantitativo determina el uso de instrumentos de medición y comparación que proporcionan datos, los cuales deberán ser procesados en este caso a través de la estadística descriptiva e inferencial, y finalmente analizados desde una posición racional y lógica. De acuerdo con los objetivos establecidos esta investigación está enmarcada bajo el diseño experimental, en el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada para determinar el efecto que produce, de allí que se empleen los modelos didácticos como efecto causal en el aprendizaje de la reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de la Media General.

Lo anterior conlleva al tipo de investigación cuasiexperimental (Palella y Martins, 2010), el cual incluye el uso de grupos intactos de sujetos para la realización del experimento y la aplicación de un pretest y postest con dos grupos. Lo que significa en este caso, la escogencia de dos grupos determinados por las secciones “A” y “C” con la nómina establecida por el Colegio, no se hizo modificación alguna de su población, sin embargo la escogencia fue al azar. De acuerdo con el nivel de la investigación, siendo éste explicativo, se tiene como objetivo encontrar las relaciones causa-efecto de ciertos hechos con el objeto de conocerlos a mayor profundidad, por consiguiente, se busca hallar si con los modelos didácticos, los estudiantes incrementan sus procesos de aprendizaje sobre la reproducción de las plantas superiores, con la finalidad de construir su propio conocimiento asociándolo a la utilidad que tienen en su día a día.

Para evidenciar el mencionado proceso, se trabajó con un pretest y postest con dos grupos, es decir, grupo control y grupo experimental; el cual consistió en aplicar simultáneamente una preprueba tanto a los estudiantes de la sección “A” (grupo control) como a los estudiantes de la sección “C” (grupo experimental), luego este último grupo recibió el tratamiento experimental, es decir, el uso de los modelos didácticos sobre la reproducción de las gimnospermas y angiospermas, explicándoles todo el proceso y señalando los órganos intervinientes, mientras que al grupo control sólo se les dio una clase explicativa sin los modelos didácticos.

Posterior a ello, se aplicó una misma posprueba simultáneamente a ambos grupos, con la finalidad de evidenciar la influencia de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la reproducción de las plantas superiores. De esta forma, la apropiación de términos e información de especial relevancia en el proceso reproductivo de las plantas, busca propiciar un conocimiento colectivo basado en el cuidado de las plantas, concienciación sobre la producción de semillas y alimentos.

Población y muestra

En principio la investigación cuantitativa, se basa en la resolución específica de un problema dirigido o asociado a un colectivo. Desde este punto de vista y siguiendo el objeto de estudio de esta investigación, es indispensable determinar un punto poblacional y muestral que contribuya a la aplicación posterior de las técnicas e instrumentos para generar los resultados valiosos. En consecuencia, la población se conoce como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible (Palella y Martins, 2010). Esto conlleva a la escogencia de una parte representativa de esa población, para poder llevar a cabo el procedimiento, siendo el caso de la muestra, conocida como el número determinado de unidades de población.

En consecuencia, la población escogida para este estudio se enfatiza en los estudiantes cursantes de 4to año de Media General del Colegio Sagrado Corazón, conformada por tres secciones “A”, “B” y “C”, en total equivale a 102 estudiantes. Con el siguiente cuadro se evidencia más claramente su composición estadística:

Cuadro N° 3: Población del estudio

SECCIÓN	CANTIDAD DE ESTUDIANTES
A	32
B	36
C	33
TOTAL DE LA POBLACIÓN:	101

Fuente: Castillo, J. (2016)

En efecto, la parte representativa de dicha población, es decir, la muestra, viene dada por la escogencia del grupo control determinado por los estudiantes de la sección “A”, y la escogencia del grupo experimental conformado por los estudiantes de la sección “C”. Es importante señalar que, la escogencia de ambos grupos fue al azar, pero ya estaban conformados en secciones desde antes del experimento, por lo tanto, son grupos intactos, porque la manera como están organizados es independiente a la que pudiese hacer la investigadora. Además, dichos grupos representan una población característica del año que cursan en comparación con los demás años de la Institución, esto radica en edades comprendidas entre 14 y 15 años de edad, proporcionalidad de géneros, contexto socio-económico, habitacional, entre otros, ya que se domicilian en zonas aledañas al Colegio. A continuación se presenta un cuadro con los grupos control y experimental, representativos de la muestra en estudio de los estudiantes que asistieron el día que se aplicó la preprueba y la posprueba:

Cuadro N° 4: Muestra del estudio.

GRUPO	SECCIÓN	MUESTRA
Control	“A”	28
Experimental	“C”	31
Total		59

Fuente: Castillo, J. (2016).

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Cuando se desea obtener datos importantes que le darán sentido a la investigación, es necesario emplear correctamente las técnicas, de allí que Palella y Martins (2010:115) señalan que “son las distintas formas o maneras de obtener la información”. Por tanto, en este estudio se hizo uso de la técnica prueba de evaluación, que de acuerdo con los autores antes citados, se evalúa para medir el nivel de aprendizaje alcanzado por un sujeto en cualquier circunstancia educativa, de modo que en este caso se elaboró preprueba y posprueba, las cuales se aplicaron tanto al grupo control como al experimental.

En consecuencia, el instrumento seleccionado para recabar los datos en este estudio fue la prueba objetiva, de allí que Ruiz (2002:133) señala que “son aquellas en las que el estudiante no necesita construir o redactar la respuesta, sino leer la pregunta, pensar la respuesta, identificarla y marcarla”. En este sentido, la preprueba y la posprueba se elaboraron siguiendo este patrón, comprendido en dos partes, la parte uno (PARTE I) se trató de selección simple, en la cual se presentaban cuatro opciones de posibles respuestas pero, los estudiantes debían encerrar en círculo sólo una, es decir, la opción correcta.

La segunda parte (PARTE II), consistió en identificar una flor angiosperma, señalar sus partes y nombrarlas. De esta forma se obtendría los datos necesarios para el posterior análisis. Se elaboraron 20 preguntas de selección simple en total, y un número 21 de identificación, con la misma figura de una flor angiosperma y sus partes. Cada parte de la prueba objetiva, fue puntuada de acuerdo a su complejidad, por ejemplo en la primera parte cada pregunta tuvo una ponderación de dos (2) puntos cada una, en total dieron 40 puntos, ya que se hicieron 20 preguntas. Con respecto a la segunda parte de la prueba objetiva (identificación) se ponderó con 16 puntos, comprendidos en 8 partes de la flor con un puntaje de dos puntos cada uno.

Todo lo anterior se encuentra basado en las ponderaciones diferenciales de los reactivos, tal como Ruiz (2002:147) establece “hay ciertas preguntas que deberían tener una ponderación mayor, por considerar que son más complejas o requieren más tiempo de ser respondidas”. En efecto, tal como se denota en el párrafo anterior la PARTE I obtuvo una mayor ponderación ya que son más preguntas que la PARTE II. Al final, se dividió los 20 puntos de la común escala del 1 al 20 requerida, entre la sumatoria total de las partes, es decir, se dividió 20 entre 56, obteniendo 0,357 puntos, los cuales serían multiplicados por el número de respuestas correctas, dando como resultado la calificación final.

Validez y Confiabilidad del instrumento

Para cualquier tipo de prueba de conocimiento o mejor conocida como pruebas de rendimiento académico, es particularmente relevante la validez de los contenidos, Ruiz (2002:130) establece “es importante estar seguros de que los ítemes que integran la prueba realmente constituyen una muestra representativa del dominio de contenido (disciplina), que se desea medir”. Esto amerita atención especial a la hora de elaborar la prueba objetiva, en este caso tanto la preprueba como la posprueba estuvieron basadas en los contenidos enmarcados en el cuadro de operacionalización de las variables, donde se evidencia claramente las dimensiones e indicadores a considerar en el instrumento (ver cuadro N°1: Operacionalización de las variables).

Dicho de otra manera, para la validez de la prueba objetiva se contó con la colaboración de tres expertos, dos en el área de investigación educativa y uno en la biología, todos docentes de la Universidad de Carabobo en la Facultad de Ciencias de la Educación, con amplia experiencia en el campo. El juicio de expertos finalmente aprobó sin ninguna observación negativa o cuestionable el instrumento.

El otro punto a tener en cuenta es, la confiabilidad definida por Palella y Martins (2010:164) como “la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos”. Por consiguiente, la confiabilidad de la prueba objetiva aplicada en principio a un grupo de 15 estudiantes, considerando la denominada prueba piloto, mediado por el análisis de homogeneidad de los ítemes, específicamente con el coeficiente de correlación de Pearson, especialmente bajo el método de dos mitades. Este modelo persigue estimar la confiabilidad de consistencia interna de la prueba, a su vez consiste en dividir los ítemes de la prueba en dos partes iguales, correlacionar las puntuaciones totales de las dos mitades y aplicar la fórmula del coeficiente de correlación de Pearson, para Hurtado (2005:165) este coeficiente se aplica para dos eventos.

Sin embargo, para Hernández y otros (2008:289) establecen que el método de las mitades partidas necesita sólo una aplicación de la medición, específicamente el conjunto total de ítems se divide en dos mitades equivalentes y se comparan las puntuaciones o resultados de ambas. En este caso, la primera parte de la prueba es de selección y la segunda de identificación y/o completación pero con un valor por cada pregunta igual, es decir, equivalente a dos puntos.

En consecuencia, el procedimiento llevado a cabo para demostrar la confiabilidad de la prueba objetiva de conocimiento, consistió en dividir el número total de preguntas a la mitad, es decir, en vez de 21 (como se ha venido mencionando), se consideraron las 28 equivalentes a cada cuadrado que el estudiante debió responder (ver anexo A), posteriormente se elaboró la data de los estudiantes y el puntaje que sacó en la primera mitad y en la segunda, para finalmente procesar con el programa SPSS 20 (ver anexo C). Basado en la interpretación del coeficiente de confiabilidad, expresado por Ruiz (2002:70) establece la siguiente escala:

Cuadro N° 5: Escala sobre los Rangos de Confiabilidad

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Fuente: Ruíz (2002)

En este sentido, el resultado arrojado al aplicar el coeficiente de correlación de Pearson, fue 0,966 interpretándose como una magnitud alta de confiabilidad. En síntesis, la importancia de la validez y confiabilidad del instrumento radica en la fácil y correcta obtención de los datos, lo cual proporcionaría unos resultados valiosos.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Luego de aplicar la preprueba y postprueba a los grupos control y experimental, es necesario hacer una presentación y luego el análisis estadístico de los resultados obtenidos, tal como Balestrini (2002:169) indica “los datos evidenciarán algún significado en función a las interrogantes que extraen o interpreten de ellos el investigador”. Por consiguiente, tratándose de una investigación cuasiexperimental, con tratamiento del grupo experimental diferente al grupo control, se mostrará a través de cuadros y gráficos de caja los resultados obtenidos. El programa con el cual se procesaron los datos fue IBM SPSS Statistics 20. Por consiguiente, se organizaron los datos bajo el método de la estadística descriptiva (media, desviación típica, gráfico de cajas) e inferencial a partir de hipótesis (prueba Levene y T Student). En cuanto a esta última, se partió con un nivel de significancia de 0,05 representando 95% de confiabilidad.

Partiendo de la hipótesis operacional que e acuerdo con el segundo objetivo fue diagnosticar el nivel de dominio mediante una pre-prueba sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los grupos control y experimental antes de aplicar la estrategia de Modelos Didácticos, se buscó demostrar la homogeneidad de los grupos, quedando de la siguiente forma:

Hi: Existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo control y la media de calificaciones del grupo experimental.

Ho: No existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo control y la media de calificaciones del grupo experimental.

Cuadro N° 6: Nivel de dominio en la preprueba sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores.

ESTUDIANTES	SECCIÓN "A"	SECCIÓN "C"	ESTUDIANTES	SECCIÓN "A"	SECCIÓN "C"
	Grupo Control	Grupo Experimental		Grupo Control	Grupo Experimental
1	2	2	17	6	4
2	3	3	18	6	6
3	3	3	19	6	6
4	3	3	20	6	6
5	3	3	21	6	7
6	3	3	22	7	7
7	3	3	23	7	7
8	3	3	24	7	7
9	3	3	25	7	7
10	3	3	26	7	7
11	4	3	27	7	7
12	4	3	28	8	7
13	4	3	29		7
14	4	4	30		8
15	4	4	31		8
16	4	4			

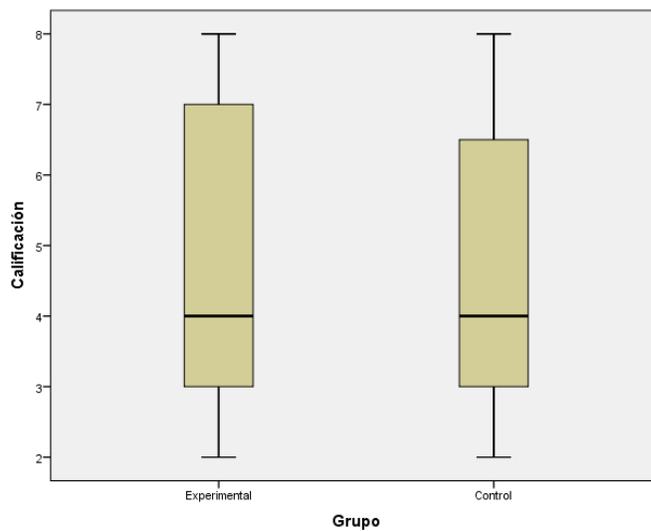
De acuerdo con la organización de los datos, se procedió con el programa IBM SPSS para determinar la media en el promedio de calificaciones obtenidas:

Cuadro N° 7: Media de calificaciones del grupo control y experimental en la preprueba:

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Calificación	Control	28	4,75	1,798	,340
	Experimental	31	4,87	1,979	,355

Como se evidencia, la media en el grupo control corresponde a 4,75 mientras que en el grupo experimental a 4,87 lo que implica que entre ambos grupos hay similitudes entre las medias de las calificaciones obtenidas antes de aplicar el tratamiento.

Gráfico N° 7: Nivel de dominio de la preprueba en grupo control y experimental



Con este diagrama de cajas, se evidencia con mayor claridad el promedio de calificaciones obtenidas en la preprueba de los grupos control y experimental, nótese que están por debajo de la calificación mínima aprobatoria (10 puntos), mientras que la calificación mínima es de 02 pts y la máxima 08 pts; además hace referencia con la línea a la media de calificaciones; hecho que se atribuye al bajo nivel de dominio en los contenidos de anatomía y reproducción de las plantas superiores, como era de esperarse ya que es por primera vez que los estudiantes profundizarían en los órganos reproductores y sus funciones en las plantas gimnospermas y angiospermas. Lo cual con la estrategia modelos didácticos se persigue no solo que los estudiantes aumenten las calificaciones sino que aumenten su nivel de dominio en el tema y puedan

aprender de una manera significativa, asociándolo a la importancia de las plantas en la vida cotidiana, desde el punto de vista fisiológico, social, y en general de supervivencia de los seres humanos. En consecuencia, para considerar si hay o no significancia entre los grupos se aplicó T student para determinarlo, a continuación se muestra:

Cuadro N° 8: Inferencia entre grupo control y experimental correspondiente a la preprueba.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	1,765	,189	-,245	57	,807	-,121	,494	-1,110	,868
No se han asumido varianzas iguales			-,246	56,997	,807	-,121	,492	-1,106	,864

Se observa que la prueba Levene tiene una significancia correspondiente a 0,189 y la prueba T proporciona un dato de 0,807 en significancia bilateral, lo cual indica que es mayor al 0,05 establecido como nivel de confianza seleccionado.

En cuanto a la regla de decisión, se establece lo siguiente:

Si $P\text{-Valor} \leq \alpha (0,05) \rightarrow$ se rechaza la H_0

Si $P\text{-Valor} > \alpha (0,05) \rightarrow$ No se rechaza la H_0 .

Siendo, $P\text{-Valor} = 0,807$ y $\alpha = 0,05$, al aplicar lo anterior quedaría:

$P\text{-Valor} (0,807) > \alpha (0,05)$ por lo tanto, NO se rechaza la hipótesis nula.

Dado que $P\text{-Valor}$ es mayor a α , no se rechaza la hipótesis nula con un nivel de confianza de 95% lo que significa que en principio los grupos control y experimental, además de compartir características contextuales por provenir de una misma población, como la edad, proporción de género, nivel educativo y socioeconómico, también son equivalentes en la variable aprendizaje o nivel de dominio sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores. Lo que conlleva a aceptar la hipótesis nula específica N° 1, que establece “en condiciones iniciales no existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo control y la media de calificaciones del grupo experimental respecto al dominio de contenidos de anatomía y reproducción de plantas”.

Pudiéndose observar en definitiva que el nivel de dominio en esta temática es muy bajo, considerando que 4,75 (grupo control) y 4,87 (grupo experimental) fue la media de las calificaciones obtenidas, es decir, menos de la mitad de la calificación mínima aprobatoria. De esta manera se deja como expectativa que cualquier diferencia sobre el dominio en la anatomía y reproducción de las plantas superiores, entre los sujetos del grupo control y experimental, podría atribuírsele a la variable independiente, modelos didácticos, en vista de mejorar ese nivel de conocimiento de una manera favorable y didáctica.

Una vez demostrado que no existe diferencia significativa entre el rendimiento de los grupo control y experimental antes de aplicar la estrategia modelos didácticos, se procedió a aplicar el tratamiento, es decir, al grupo experimental se le impartió una clase utilizando la estrategia modelos didácticos de las plantas superiores (Angiospermas y Gimnospermas), mientras que al grupo control se le impartió la clase de modo tradicional (expositivo). Luego se procedió a aplicar la posprueba, a fin de poder determinar si existe diferencia significativa entre el rendimiento de ambos grupo, y en función de los datos obtenidos se empleó un análisis estadístico inferencial considerando dichos resultados.

Una vez aclarado por qué no se rechaza la hipótesis nula anterior, conviene demostrar la hipótesis operacional correspondiente al cuarto objetivo de esta investigación, el cual consiste en comparar el conocimiento sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en el grupo experimental después de aplicar la estrategia de modelos didácticos, con respecto al grupo control mediante la posprueba, por lo que se busca demostrar la diferencia significativa en el resultado de las medias de calificaciones entre el grupo control y experimental después de haber aplicado el tratamiento, quedando de la siguiente forma:

Hi: Después de aplicar la estrategia modelos didácticos existe una mejora en el grupo experimental respecto al dominio sobre los contenidos de anatomía y reproducción de las plantas a diferencia del grupo control con la estrategia tradicional.

Ho: Después de aplicar la estrategia modelos didácticos no existe una mejora en el grupo experimental respecto al dominio sobre los contenidos de anatomía y reproducción de las plantas a diferencia del grupo control con la estrategia tradicional.

A continuación se presentan las calificaciones obtenidas luego de aplicar la posprueba tanto al grupo control como al experimental.

Cuadro N° 9: Nivel de dominio en la posprueba sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores.

ESTUDIANTES	SECCIÓN "A"	SECCIÓN "C"	ESTUDIANTES	SECCIÓN "A"	SECCIÓN "C"
	Grupo Control	Grupo experimental		Grupo Control	Grupo experimental
1	6	16	17	8	18
2	6	16	18	8	18
3	6	16	19	8	18
4	6	16	20	8	19
5	6	16	21	8	19
6	6	16	22	10	19
7	7	16	23	10	19
8	7	16	24	10	19
9	7	16	25	10	19
10	7	16	26	10	19
11	8	16	27	10	19
12	8	18	28	10	19
13	8	18	29		19
14	8	18	30		20
15	8	18	31		20
16	8	18			

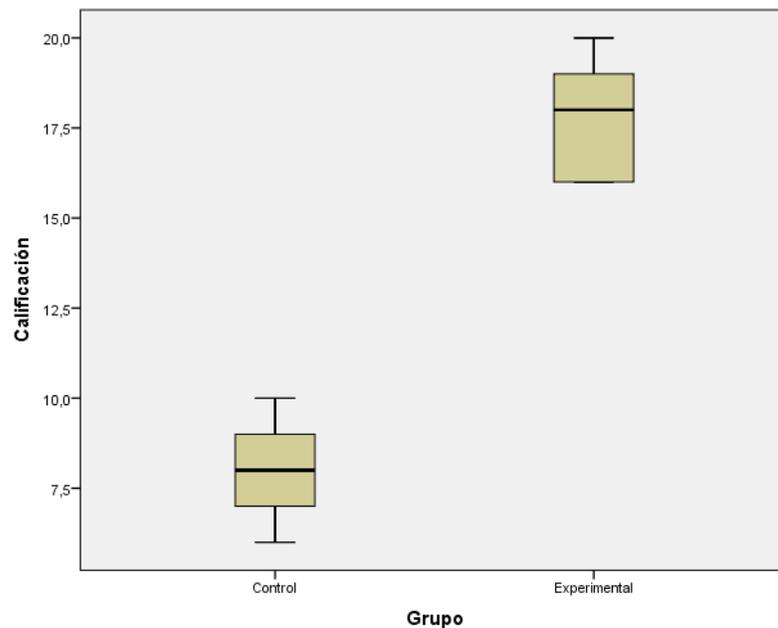
Una vez evidenciados los datos obtenidos, se procede a sacar la media de calificaciones, y así determinar la posible efectividad de la estrategia modelos didácticos:

Cuadro N° 10: Media de calificaciones de la posprueba.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Calificación	Control	28	7,93	1,438	,272
	Experimental	31	17,74	1,413	,254

Como es de notar, la media de las calificaciones tiene niveles diferenciales bastante evidentes correspondientes al grupo control con 7,93 y el grupo experimental con 17,74 esto radica en la intervención de la estrategia modelos didácticos resultando ser más efectiva para el aprendizaje de la anatomía y reproducción de las plantas superiores. Una forma de verlo más precisamente es a través del siguiente gráfico de cajas:

Gráfico N° 8: Comparación de grupos control y experimental en la posprueba.



De acuerdo con el gráfico anterior, se puede visualizar una diferencia notable entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes de 4to año “A” y 4to año “C”, correspondientes al grupo control y experimental, respectivamente. Esto es atribuible a la intervención con los modelos didácticos de Angiospermas y Gimnospermas al grupo experimental, nótese que la mayor calificación fue 20pts, sin embargo no es el rango promedio, sino que la mayoría sacó entre 16 y 18pts, siendo la media 17,74pts. Siendo resultados satisfactorios.

Asimismo, se evidencia que hubo cambios muy ligeros en el grupo control, al cual no se le aplicó la estrategia modelos didácticos, pero si se les impartió el contenido de forma explícita, notándose una variación en las calificaciones más hacia los 10pts. Esto también es un dato importante, ya que los estudiantes se vieron interesados en la clase, aunque no lograron en su mayoría aprobar con la mínima nota.

Cuadro N° 11: Inferencia del grupo control y grupo experimental con respecto a la posprueba

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	,499	,483	-26,409	57	,000	-9,813	,372	-10,557	-9,069
No se han asumido varianzas iguales			-26,385	56,177	,000	-9,813	,372	-10,558	-9,068

En cuanto a la prueba Levene para determinar la igualdad de varianzas, arroja un 0,483 es decir, mayor que el valor $\alpha= 0,05$, lo cual, alude a que no hay diferencia significativa entre las respuestas de los estudiantes en la posprueba, demostrando su factibilidad y confiabilidad. El hecho que todas las calificaciones de los estudiantes de ambos grupos estén muy cerca del valor de la media, determina la tendencia al responder homogéneamente.

Con respecto a los resultados arrojados por la T Student se logra observar el nivel de significancia bilateral correspondiente a 0,000 es decir, menor que el valor $\alpha = 0,05$ lo que significa que existe una diferencia significativa entre la media de las calificaciones obtenidas del grupo control en comparación al grupo experimental en la posprueba.

Por consiguiente, en lo que refiere a la regla de decisión, se establece lo siguiente:

Si $P\text{-Valor} \leq \alpha (0,05) \rightarrow$ Se rechaza la H_0

Si $P\text{-Valor} > \alpha (0,05) \rightarrow$ No se rechaza la H_0 .

Siendo, $P\text{-Valor} = 0,000$ y $\alpha = 0,05$, al aplicar lo anterior quedaría:

$P\text{-Valor} (0,000) < \alpha (0,05)$ por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis operacional.

Dado que $P\text{-Valor}$ es menor a α , se rechaza la hipótesis nula con un nivel de confianza de 95% lo que significa que existe una notable y significativa diferencia entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes de 4to año “A” con respecto a los de 4to año “C”, siendo este último producto de la aplicación de la estrategia modelos didácticos en plantas superiores durante la clase explicativa y demostrativa realizada. Lo que conlleva a aceptar la hipótesis operacional específica N° 2, que establece “Después de aplicar la estrategia modelos didácticos existe una mejora en el grupo experimental respecto al dominio sobre los contenidos de anatomía y reproducción de las plantas a diferencia del grupo control con la estrategia tradicional”.

Pudiéndose observar en definitiva que el nivel de dominio en los estudiantes de 4to año “C” ahora es muy alto con respecto a la anatomía y reproducción de las plantas superiores, es decir, los estudiantes han desarrollado las competencias en cuanto a las partes de la flor sépalo, pétalos, ovarios, óvulo, cáliz, están preparados para reconocer y diferenciar el aparato reproductor de las plantas correspondientes al grupo de las Gimnospermas y Angiospermas, además de rescatar la valoración hacia la conservación y preservación de las plantas, al asociar que gracias a las semillas se pueden obtener siembras y cosechas de gran utilidad para la humanidad, entre otros.

Una vez realizado el análisis sobre los resultados de la posprueba, se procedió a procesar los datos de la preprueba y posprueba, en los grupos control y experimental, a través de un análisis comparativo, para finalmente determinar el efecto que tuvo la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año del Colegio Sagrado Corazón.

En el siguiente cuadro se resumen las calificaciones obtenidas en la preprueba del grupo control vs. grupo experimental, y las calificaciones obtenidas en la posprueba del grupo control vs. grupo experimental, a manera de visualizar las posibles diferencias.

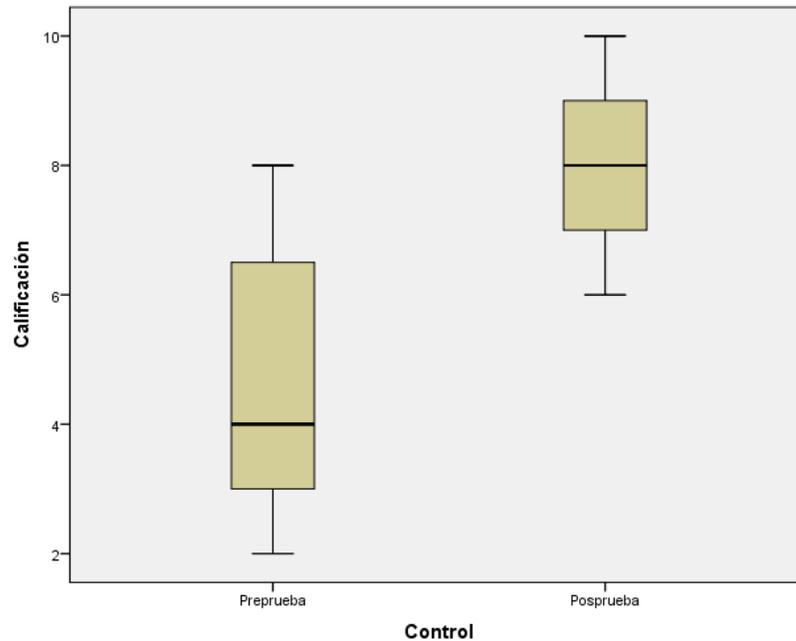
Cuadro N° 12: Comparación de los resultados preprueba y posprueba en grupo control y experimental

Estudiantes	Control Preprueba	Control Posprueba	Estudiantes	Control Preprueba	Control Posprueba
1	02	06	15	04	08
2	03	06	16	04	08
3	03	06	17	06	08
4	03	06	18	06	08
5	03	06	19	06	08
6	03	06	20	06	08
7	03	07	21	06	08
8	03	07	22	07	10
9	03	07	23	07	10
10	03	07	24	07	10
11	04	08	25	07	10
12	04	08	26	07	10
13	04	08	27	07	10
14	04	08	28	08	10

Cuadro N° 13: Comparación de la media de calificaciones del grupo control en la preprueba y posprueba:

	Control	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Calificación	Preprueba	28	4,75	1,798	,340
	Posprueba	28	7,93	1,438	,272

Gráfico N° 9: Comparación de medias de calificaciones del grupo control en la preprueba y posprueba:



En concordancia con los resultados mostrados a través del gráfico anterior, es notable como en el grupo control, es decir, los estudiantes de 4to año, sección “A”, una vez explicada la clase con la estrategia tradicional, las calificaciones a pesar que varían en aumento, no son significativas, existe una coincidencia entre los extremos de las cajas, nótese como la calificación más alta en la preprueba (08pts) pasó a ser la media aproximada en la posprueba. Resultado que conduce a la necesidad del diseño de modelos didácticos como estrategias de enseñanza innovadoras, para favorecer en los estudiantes su proceso de aprendizaje. Para determinar su significancia se procedió a sacar la prueba T Student.

Cuadro N°: 14: Inferencia del grupo control en la preprueba y posprueba:

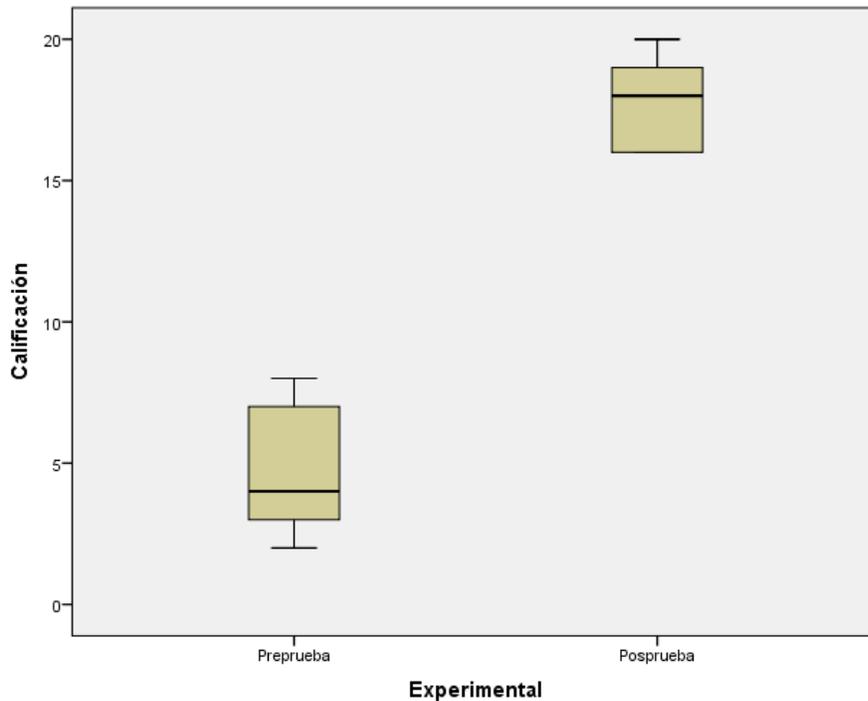
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	6,720	,012	-7,306	54	,000	-3,179	,435	-4,051	-2,306	
No se han asumido varianzas iguales			-7,306	51,521	,000	-3,179	,435	-4,052	-2,305	

Basado en los resultados una vez aplicada la T Student, se muestra en la significancia bilateral correspondiente a 0,000 es decir, menos que el $\alpha = 0,05$ y en cuanto a la significancia correspondiente a la prueba Levene para la igualdad de varianzas en 0,012 también menor al $\alpha = 0,05$ pero nótese que existe una ligera diferencia. En consecuencia, el hecho de profundizar en los contenidos haciendo uso de estrategias como los modelos didácticos garantizan la mejor comprensión y construcción de saberes en cuanto a la anatomía y reproducción de las plantas superior

Cuadro N° 15: Media de calificaciones del grupo experimental en la preprueba y posprueba:

	Experimental	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Calificación	Preprueba	31	4,87	1,979	,355
	Posprueba	31	17,74	1,413	,254

Gráfico N° 10: Comparación de medias de calificaciones del grupo experimental en la preprueba y posprueba:



Partiendo de este gráfico de cajas, se observa que el grupo experimental, es decir, los estudiantes de 4to año “C” obtuvieron mejores calificaciones una vez aplicada la estrategia modelos didácticos, además existe una notable diferencia ya que no se superponen las cajas, esto indica que hay una amplia diferencia antes y después del tratamiento. Siendo los resultados esperados, lo cual conlleva entre otros indicadores, a la efectividad de los modelos didácticos en el aprendizaje de los estudiantes.

Cuadro N° 16: Inferencia del grupo experimental en la preprueba y posprueba:

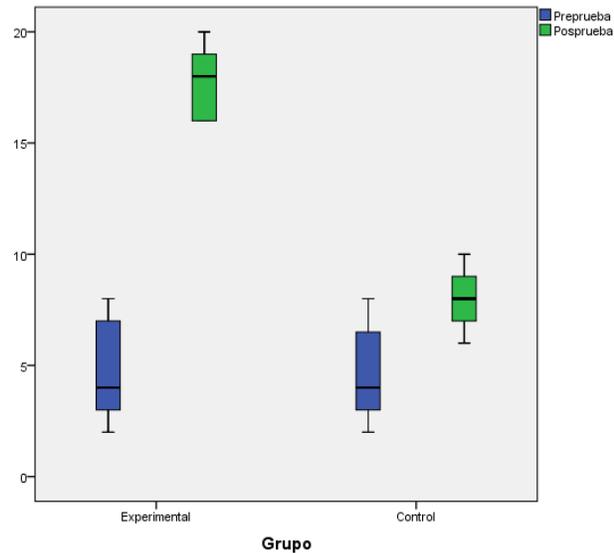
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Calificación									
Se han asumido varianzas iguales	15,676	,000	-29,468	60	,000	-12,871	,437	-13,745	-11,997
No se han asumido varianzas iguales			-29,468	54,288	,000	-12,871	,437	-13,747	-11,995

Considerando los resultados arrojados por la T Student igual a 0,000 es decir mayor a $\alpha= 0,05$ y una significancia en la prueba Levene para la igualdad de varianzas correspondiente a 0,000 también menor a $\alpha= 0,05$ se deduce finalmente que en este grupo los resultados fueron totalmente significativos. Con el gráfico que a continuación se presenta se pretende demostrar al menos de forma visual las diferencias existentes

A efectos del próximo gráfico a analizar, una vez observado se nota que en la preprueba los dos grupos son equivalentes, debido a que las cajas superponen su distribución, reflejándose a través de la igualdad de medias. Tal como se ha mencionado en ideas anteriores, en la preprueba los grupo eran equivalentes y se obtuvo una media de calificaciones de 4,75 en grupo control (sección “A”) y 4,87 en grupo experimental (sección “C”).

Por consiguiente, se hizo necesaria la aplicación de la estrategia modelos didácticos sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores, con la finalidad de aumentar las calificaciones en evidencia y mejorar los niveles de conocimiento acerca del tema especialmente en los estudiantes de 4to año “C”. Con respecto a la posprueba, se observa un cambio o diferencia en la distribución de los datos correspondiente con el grupo control y experimental. A diferencia de la preprueba estos datos no se superponen y se encuentran alejados de cualquier coincidencia.

Gráfico N° 11: Comparación de los resultados de la preprueba y posprueba en los grupo control y experimental.



Es importante acotar que, en el grupo control hubo cambios mínimos, esto por la naturaleza propia del proceso de enseñanza y aprendizaje, donde la estrategia tradicional no tiene los efectos evidentemente deseados pero sí se expresa un resultado diferente. Otra de las posibles razones, puede deberse a que la prueba que se aplicó al principio fue la misma que se aplicó al final, luego de dar la clase explicativa con los modelos o sin ellos, en el último caso.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En primer lugar, el hecho de diseñar los modelos didácticos armables sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores, propició el desarrollo de la creatividad, el pensamiento científico y la asociación directa con la realidad en un tamaño a escala, siendo provechoso a la hora de explicar el proceso que en la mayoría de los casos suele ser un poco complicado por la variedad de nombres y su semejante funcionalidad. Tal como lo establece Chamizo (2010) a partir de las preguntas, se deriva la construcción de un primer modelo: un modelo mental. Por lo cual, se depende de la estructura mental del individuo realiza, y por consiguiente la postura empirista de acuerdo con la cual la representación depende en su totalidad de los datos obtenidos a partir de la percepción del mundo.

Considerando lo anterior, se recomienda a la hora de aplicar esta estrategia, asignar a los estudiantes el diseño y elaboración del modelo a escala que se quiera estudiar, con material reciclado, para incentivar una cultura ecológica. Es válido acotar que una indagación previa sobre los contenidos arrojaría mejores resultados. Considerando que el conocimiento es generador de ideas para la elaboración de los modelos.

En segundo lugar, el hecho de diagnosticar el nivel de dominio sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores a partir de una preprueba en ambos grupos y basados en las calificaciones obtenidas, refleja especial relevancia a la hora de su análisis para este estudio, donde se determinó que ambos grupos son homogéneos porque no existen diferencias significativas. Sin embargo, considerando la teoría “de la noción de calificación a la de competencia” (Delors, 1996), la calificación es sólo uno de los tantos indicadores que muestran los niveles de conocimiento.

Por lo que cabe acotar, en el caso de la preprueba los estudiantes tenían bajo nivel de conocimiento, de allí la necesidad de aplicar estrategias innovadoras basadas en el aprender haciendo, como el caso de la elaboración de los modelos didácticos, donde los estudiantes desarrollan las competencias necesarias para un aprendizaje significativo.

En este mismo orden de ideas, al aplicar los modelos didácticos a los estudiantes de 4to año “C”, se observó una reacción favorable e interesada para recibir la clase, mientras que los estudiantes de 4to año “A” sólo preguntaban por qué no se les aplicó a ellos. Esto indica que el simple hecho de llevar a la clase un recurso diferente al resto, causa una reacción distinta en los estudiantes hacia el aprendizaje. Por lo tanto, se recomienda utilizar modelos didácticos resistentes a la manipulación repetitiva y en la mayoría de los casos que sean armables, para que sea un poco más interactivo el proceso enseñanza y aprendizaje.

En cuanto a la comparación de los resultados en la preprueba y posprueba con respecto al grupo control y experimental, se concluye que definitivamente los modelos didácticos causaron una mejora significativa en los estudiantes de 4to año “C” en relación a los estudiantes de 4to año “A”. Se evidencia en el grupo control a pesar del bajo nivel de conocimiento (a través de la preprueba) al aplicar las estrategias correspondientes a una clase tradicional aumentó muy ligeramente las medias, sólo que en el grupo experimental el cambio fue notable y significativo. Esto señala que con la ayuda de la aplicación de la estrategia estos conocimientos se van a acrecentar, y en especial con los modelos didácticos que tanto les llamó la atención, todos querían tomarlo y palparlo. Por consiguiente, se recomienda reconocer los factores determinantes de las fallas en la clase tradicional para cada día introducir adaptaciones de estrategias conocidas, o por qué no mejor estar abiertos a la innovación e invención de estrategias que además de los modelos didácticos y otras ya conocidas, pudiesen favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

Por último, para hacer un análisis general se concluye que el rendimiento en el grupo experimental es significativamente diferente al grupo control, ya que se determinó que la estrategia generadora de este resultado viene dada por el grupo que se le aplicó el modelo didáctico, siendo efectivo en primer lugar porque hubo un aumento en la media de las calificaciones reflejado en un 95% de confiabilidad y en segundo lugar, porque se mostró el interés por ver la clase y responder las preguntas, por lo tanto, la estrategia modelos didácticos es efectiva en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de Ciencias de la U.E. Colegio Sagrado Corazón en el periodo escolar 2014-2015.

En conclusión, los estudiantes de 4to año “C” lograron un mejor aprendizaje de los contenidos abordados en la asignatura de biología sobre la anatomía y reproducción de las plantas, al utilizar un modelo didáctico representativo y armable del ciclo de vida de la Gimnospermas, de las Angiospermas y partes de la flor angiosperma, además tienen la libertad de manipular los modelos y trabajar con ellos, construyendo aprendizaje significativo.

En consecuencia, se recomienda aplicar los modelos didácticos no solo para notar cambios evidentes en calificaciones, sino que también es importante considerar los aspectos críticos reflexivos de los estudiantes al comenzar con su construcción. Por lo tanto, se aprovechen los conocimientos previos y prerrogativos para asociarlos con el valor ecológico, el cuidado hacia la naturaleza y reconocimiento de la importancia de las plantas para la vida del humano. Asimismo, se recomienda planificar muy bien las clases, en especial considerar el tiempo, ya que si no se toman las previsiones el trabajo puede quedar incompleto e intervienen factores como trabajar apresurados y no captar la finalidad de la estrategia.

REFERENCIAS

- Abreu V., Castello K., y Vianna J. (2010). "Pajitex": una propuesta de modelo didáctico para la enseñanza de ácidos nucleicos. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* [Revista en línea],8(1), 115-124. Disponible en: http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/117/pdf_ [Consulta: 17 de noviembre de 2012]
- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- Balestrini, M. (2002). *Como se elabora el Proyecto de Investigación*. 6ta ed. Caracas: BL Consultores y Asociados
- Chamizo, J. y García, A. (2010). *Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales*. 1era ed. Universidad Autónoma de México: Facultad de Química.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N°5.453 (Extraordinario), 24 de marzo de 2000.
- Corral Y., Fuentes N., y Maldonado C. (2007). Contexto socioeducativo y actitud frente a las ciencias naturales en estudiantes de la ETR Simón Bolívar. *Ciencias de la Educación*, 1(29) 57-79.
- Currículo Nacional Bolivariano. (2007). *Subsistema de Educación Secundaria*. Caracas: CENAMEC
- Dale, E. (1996). *Métodos de enseñanza audiovisual*. 2da ed. Barcelona: Reverté.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. México: El correo de la UNESCO. Disponible en <http://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf> [Consulta: 20 de septiembre de 2013]
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 2da ed. México: Mc Graw Hill Interamericana.

- Fernández, O. (2010). *Modelo didáctico orientado a la formación ético-ambiental*. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Disponible en: http://www.fhe.luz.edu.ve/investigacion/images/publicaciones/2014-07-02_pagina_web_fhe_di_9b_resumen_v_jornadas_evaluacion_doctorado_jornadas_postdoctorales.pdf [Consulta: 24 de mayo de 2014]
- Hernández, J. (2009). *Efecto de estrategias constructivistas sobre los conocimientos y actitudes hacia el reciclaje, en estudiantes de biología de Educación Básica*. Trabajo de grado de pregrado no publicado, Universidad de los Andes, Trujillo, Venezuela. Disponible en http://tesis.ula.ve/pregrado/tde_arquivos/35/TDE-2010-05-25T04:29:09Z-1090/Publico/hernandezjose.pdf [Consulta: 23 de septiembre de 2013]
- Hernández R., Fernández C., y Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Hurtado, I. y Toro, J. (2005). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempo de cambio*. Valencia: Episteme
- Ley Orgánica del Ambiente (2006). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.833 Extraordinario del 22 de diciembre de 2006
- Ley Orgánica de Educación (2009). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°5929 Extraordinario del 15 de agosto del 2009. G.O. N° 39.428. 20 de mayo de 2010.
- Ley Orgánica para la Protección del Niño, Niña y Adolescentes (2009).Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.264 Extraordinario del 15 de Septiembre de 2009.
- Lindorf, H., Rodríguez, O. y Parisca L. (2006). *Botánica*. Universidad Central de Venezuela. Caracas: Ediciones de la Biblioteca Central.
- Lizana P., Almagia A., Henríquez R. y Guevara V. (2012). *Diseño de herramientas tridimensionales para la enseñanza y aprendizaje en la formación de profesores de biología*. Trabajo de grado de posgrado no publicado, Pontificia Universidad Católica de Valparaiso, Chile Disponible en http://www.ucv.cl/pucv/site/artic/20150628/asocfile/20150628211923/memoria_proyectos_umdu_digital.pdf [Consulta: 20 de noviembre de 2014]

- Lizana P., Henríquez R. y Almagia A. (2013). *Aprendizaje en 3D; Evaluación en 3D y Transferencia a 2D: Implementación en Anatomía Humana para profesores de Biología y Ciencias Naturales*. Trabajo de grado de posgrado no publicado, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Disponible en: http://www.ucv.cl/pucv/site/artic/20150628/asocfile/20150628211923/memoria_proyectos_umdu_digital.pdf [Consulta: 20 de noviembre de 2014]
- Martínez, E. y Zea, E. (2004). Estrategias de enseñanza basadas en un enfoque constructivista. *Ciencias de la Educación*, 2(24) 69-90
- Mayer, R. (1984). Aids to text comprehension. *Educational Psychologist* 1(19) 30-42.
- Mazparrote, S. (2011). *Biología de 4to año*. Caracas: Biosfera.
- Novak, J. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. España: MartínezRoca
- Ontoria, A. (1993). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. España: Narcea
- Orozco C. Labrador M. y Montañés A. (2002). *Metodología. Manual Teórico Práctico de Metodología para Tesistas, Asesores, Tutores y Jurados de Trabajo de Investigación y Ascenso*. Venezuela
- Parker, R. (2000). *La Ciencia de las Plantas*. España: Spain Paraninfo
- Picado, F. (2006). *Didáctica general: una perspectiva integradora*. [Libro en línea]. Costa Rica: Universidad Estatal a distancia. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=kaqmD3DezGAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false> [Consulta: 17 de febrero de 2015]
- Palella, S. y Martins, F. (2010). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: Fedupel
- Raviolo, A., Aguilar, A., Ramírez, P., López, E. (2011). Dos analogías en la enseñanza del concepto de modelo científico: Análisis de las observaciones de clase. *Investigación en Educación en Ciencias*, 6(1) 61 – 70.
- Rodríguez, R. (2010). Elaboración de modelos didácticos centrados en la demostración. Trabajo de grado de pregrado no publicado, UPEL Barquisimeto, Venezuela. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ProfRaizaR18/modelos-didacticos-60951178> [Consulta: 17 de febrero de 2015]

- Ruiz Bolívar, C. (2002). Instrumentos de Investigación Educativa. Caracas: CIDEG
- Sistema Educativo Venezolano (2007). Subsistema de Educación Secundaria. Caracas: MPPE.
- Shuell, T. (1988). The role of the student in learning from instruction. *Contemporary Educational Psychology*. 1(13)
- TALIS (2013). Estudio Internacional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje. Francia: OCDE. Disponible en: <http://www.oecd.org/edu/school/48651914.pdf> [Consulta: 24 de mayo de 2015]
- Universidad Autónoma de Nuevo León (2011). *Concursos de Modelos Didácticos de Biología*. México. Disponible en: <http://prepas.uanl.mx/?p=8732> [Consulta: 17 de febrero de 2015]
- Valdés, V. (2012). *Materiales didácticos tridimensionales*. Universidad Tecnológica de Panamá. Disponible en: <http://es.slideshare.net/Vanessavvs/materiales-didcticos-tridimensionales> [Consulta: 17 de febrero de 2015]
- Weller, C. (1970). The role of analogy in Teaching Sciences. *Journal of research in Science Teaching*. 1(1) 113 - 119
- West, Ch., Farmer, J. y Wolf, P. (1991). *Instructional design. Implications form cognitive science*. New York: Neetham Height.

ANEXOS

ANEXO A

Instrumento aplicado a los estudiantes



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



PREPRUEBA - POSPRUEBA

Estimado (a) alumno (a):

La presente prueba escrita, tiene como finalidad aportar datos importantes a la investigación titulada “Efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores”, destinada a la optimización del proceso de aprendizaje sobre los contenidos de Biología en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón. Los datos recaudados son de carácter confidencial y sólo para el uso de la investigadora, además no es necesario que coloque su nombre. Tampoco tendrá ponderación dentro del plan de evaluación de la asignatura Biología.

INSTRUCCIONES:

1. La prueba consta de 21 preguntas, comprendidas en dos partes. La parte I, consiste en preguntas de selección simple y la parte II, sobre identificación de las partes de una flor.
2. Lea detalladamente cada una de las preguntas.
3. En la parte I sobre selección simple, encontrará 4 opciones de respuesta, usted deberá encerrar en círculo sólo una opción, la cual considere correcta.
4. En la parte II, observe bien la figura e identifique cada parte de la flor señalada, respondiendo en los recuadros en blanco.
5. La prueba es individual, por lo tanto no debe consultar con sus compañeros.
6. El tiempo establecido para responder consta de 25 minutos.

¡Muchas gracias por su colaboración!



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



PRUEBA TEMA # 11 REINO PLANTAE

Asignatura: BIOLOGÍA

Lapso: 2^{do}

Duración: 25 min.

Profesora: Julieta Castillo

Año: 4^{to} **Sección:** _____

Fecha: ____/____/____

$$\frac{20}{56} = 0,357 X$$

=



- El grupo de plantas que pertenecen a la denominación "plantas superiores" son:
 - helechos
 - briofitas
 - hepáticas
 - espermatofitas
- La capa que rodea el embrión de la planta se denomina:
 - tegumento
 - exospora
 - endosperma
 - endospora
- Aquellas plantas que no tienen los óvulos protegidos dentro de las paredes del ovario se les denomina:
 - angiospermas
 - gimnospermas
 - licopodios
 - helechos
- Aquellas plantas que tienen los óvulos contenidos en el ovario y las semillas encerradas en una estructura, se conocen como:
 - helechos
 - gimnospermas
 - angiospermas
 - licopodios
- Los granos de polen se encuentran específicamente en:
 - el filamento
 - gineceo
 - antera
 - óvulo
- Al conjunto de pétalos generalmente coloreados que están en el interior del cáliz y protegen los órganos de reproducción se le denomina:
 - perianto
 - sépalos
 - corola
 - gineceo

7. Cuando en una misma planta gimnosperma se encuentra tanto las flores masculinas como las flores femeninas, se habla de:
- monoicas
 - monocotiledóneas
 - dioicas
 - dicotiledóneas
8. A las esporas que cuando germinan producen el gametofito masculino en las gimnospermas, se les denomina:
- macrósporas
 - macrosporófilos
 - microsporófilos
 - micrósporas
9. El proceso de fecundación ocurre en:
- el óvulo
 - el cigoto
 - el embrión
 - la semilla
10. La clase de plantas más amplia del Reino Plantae son las:
- briofitas
 - hepáticas
 - gimnospermas
 - angiospermas
11. Los estambres están compuestos por las siguientes estructuras:
- estigma y estilo
 - antera y filamento
 - sépalo y ovario
 - pétalo y ovario
12. La hoja modificada que se encuentra en la parte más externa de la flor y que envuelve el capullo, es denominada:
- pétalos
 - sépalos
 - pistilos
 - carpelos
13. Cuando el embrión de una planta posee dos cotiledones se habla de:
- gimnospermas
 - angiospermas
 - monocotiledóneas
 - dicotiledóneas
14. Los cocoteros son ejemplo de plantas:
- monocotiledóneas
 - dicotiledóneas
 - gimnospermas
 - hepáticas
15. Parte de las flores con formas y colores llamativos que protegen los órganos reproductores se denominan:
- sépalos
 - tépalos
 - pétalos
 - estambre
16. Las macrósporas de las angiospermas se producen en:
- estambres
 - pistilos
 - pétalos
 - tubo polínico
17. El tubo polínico atraviesa el óvulo a través de:
- micrópilo
 - macrópilo
 - polen
 - semilla
18. Los órganos florales masculinos portadores de sacos polínicos, son los llamados:
- androceo
 - gineceo
 - estambres
 - filamentos

19. El conjunto de órganos femeninos de la flor se denomina:

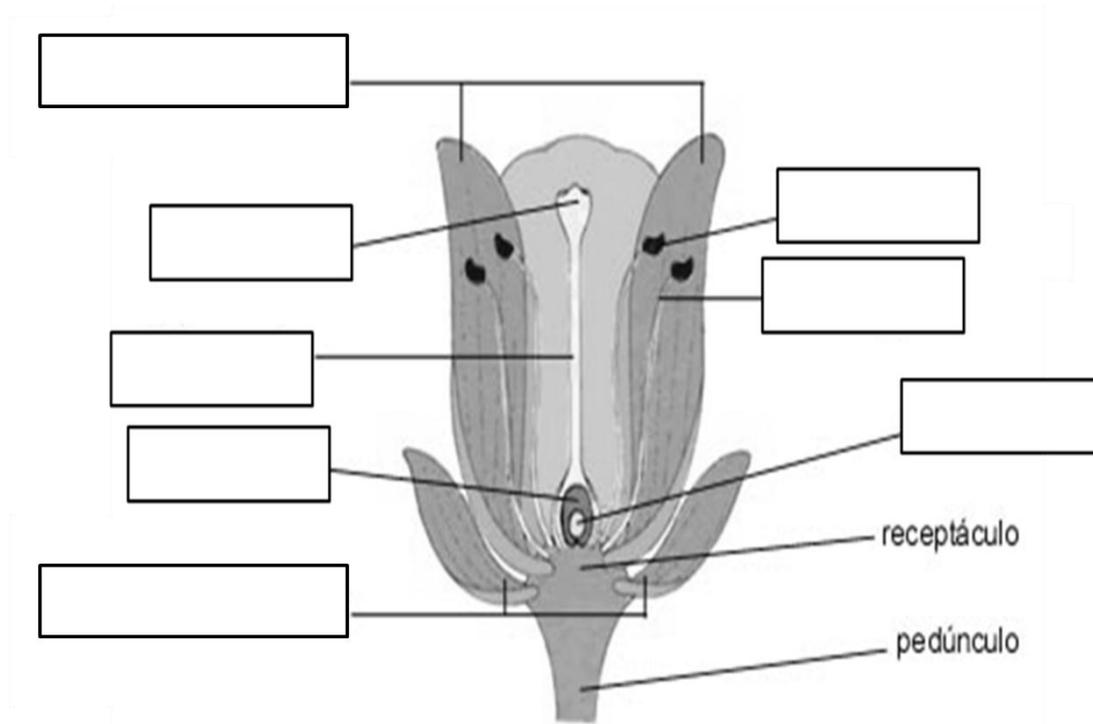
- a) gineceo
- b) androceo
- c) filamento
- d) antera

20. El órgano de la flor que contiene los óvulos a fecundar se llama:

- a) tubo polínico
- b) ovario
- c) ovocélula
- d) polen

PARTE II. IDENTIFICACIÓN. VALOR TOTAL 16 PTS (2pts c/u)

Escriba en los recuadros en blanco la parte correspondiente de una flor angiosperma



ANEXO B
Validez del instrumento



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



Bárbula, marzo 2015

Ciudadano (a):
Prof. _____
Presente

Respetuosamente se dirige a usted la Licenciada Julieta Castillo portadora de la cédula de identidad: V-19.260.762, con el propósito de solicitar su colaboración para la validación como experto del instrumento para el Trabajo de Grado titulado: **Efecto de la estrategia Modelos Didácticos en el aprendizaje sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año del Colegio Sagrado Corazón.** Como requisito previo para obtener el título de Magister en Investigación Educativa.

Agradeciendo su receptividad, me despido atentamente;

Licda. Julieta Castillo

C.I:V-19.260.762



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe _____, Cédula de Identidad V-
_____. Magister en _____ y Licenciado en
_____, hace constar lo siguiente:

Como docente facilitador he revisado el instrumento de recolección de datos de la investigación titulada: **Efecto de la estrategia Modelos Didácticos en el aprendizaje sobre anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año del Colegio Sagrado Corazón.** Este instrumento fue comparado con los objetivos presentados por la investigadora, una vez revisado se considera VÁLIDO, según los resultados que se adjuntan a continuación.

En Naguanagua, a los ____ del mes de _____ del año 2015.

Firma



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



FICHA DE VALIDACIÓN

ÍTEM	Congruencia		Claridad		Tendenciosidad		Observaciones
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							

20							
21							

Nro.	Aspectos Generales	SI	NO	Observaciones
1	El instrumento contiene instrucciones para la solución			
2	Los ítems permiten el logro de los objetivos relacionados con la investigación.			
3	Los ítems están presentados en una forma lógica secuencial.			
4	El número de ítems utilizados es suficiente para recoger la información.			

VALIDADO POR:

Experto: Nombre y Apellido: _____

Institución donde labora: _____ Nivel Académico: _____

Fecha de Validación: _____ Firma: _____

Condición de la Validación	
Aplicable	
Aplicable atendiendo a las observaciones	
No aplicable	

ANEXO C

Confiabilidad del Instrumento

Coeficiente de Correlación de Pearson.

Sujetos	Mitad 1	Mitad 2
1	11	11
2	8	7
3	7	6
4	9	9
5	5	3
6	12	11
7	13	12
8	8	7
9	7	7
10	5	4
11	8	9
12	12	11
13	13	12
14	8	7
15	9	9

Correlaciones

		mitad1	mitad2
mitad1	Correlación de Pearson	1	,966**
	Sig. (unilateral)		,000
	N	15	15
mitad2	Correlación de Pearson	,966**	1
	Sig. (unilateral)	,000	
	N	15	15

** . La correlación es significante al nivel 0,01 (unilateral).

ANEXO D

Elaboración de los Modelos didácticos

ELABORACIÓN DEL MODELO DIDÁCTICO

Tópico: Anatomía y reproducción de las plantas superiores

Dirigido a: Estudiantes de 4to año “C” de la U.E. Colegio Sagrado Corazón

Propósito: Reconocer e identificar las fases de los ciclos de vida de las plantas Gimnospermas y Angiospermas, además de armar las partes que conforman la flor de las angiospermas. De esta manera se logre un aprendizaje significativo, vinculado con el conocimiento cotidiano y enfocado en el valor que tienen las plantas para beneficiar la vida de los animales y otros seres vivos.

Objetivo terminal: Involucrar a los estudiantes con los procesos de aprendizaje asociados a la creación, innovación e investigación.

Actividad de integración: A medida que se fue dando la clase, se hizo uso de los modelos didácticos. La actividad de integración consistió en pasar a un estudiante que explicara usando los modelos didácticos en qué consiste la anatomía y reproducción de las plantas, además de mencionar cuál es la importancia.

Materiales:

- Cartulina doble faz
- Pinturas al frío color verde, azul, blanco, rojo, amarillo, marrón.
- Foami color verde, marrón, blanco y azul.
- Plancha de ropa
- Silicón líquido
- Pinceles
- Marcadores
- Cierre mágico
- Silicón en barra y pistola de silicón.
- Cartulina de construcción verde y fucsia.

Procedimiento:

1.- En primer lugar se debe buscar una imagen que muestre con claridad las fases del ciclo de vida tanto de las Gimnospermas como las Angiospermas, lo mismo para la flor.

2.- Se elaboran los dibujos o bocetos para cada fase del ciclo de vida a escala, es decir grandes para que puedan ser visualizados luego.

3.- Una vez realizados los bocetos, se procede a calcar la imagen en el foami, se recortan y ya van adquiriendo la forma. La plancha se utiliza en caso que se quiera hacer un doblado o darle forma ondulada por ejemplo en los pétalos de la flor.

4.- Cuando ya estén todas las partes listas, se procede a pegarlas con silicón líquido sobre la cartulina doble faz, la cual debe estar pintada del color de fondo, en este caso la angiosperma se pintó de azul mientras que la gimnosperma de anaranjado. Un tips asociado a la cartulina doble faz es que días antes trate de estirar todas las puntas sosteniéndolas con algo pesado, para evitar torceduras posteriores.

5.- En el caso de la flor angiosperma, se elaboraron pétalos de gran tamaño los cuales se pegarán y despegarán por la acción del cierre mágico (pegado con el silicón en barra). En el caso de la gimnosperma a todas las fases del ciclo se le aplicó cierre mágico. Es cuestión de saber bien que quieren que los estudiantes armen.

6.- En cuanto a la flor sola, sin el ciclo de vida, no se elaboró sino que el modelo fue comprado. Todos los modelos fueron donados a la Institución

ANEXO E

Plan de clase de la Institución

	COORDINACIÓN ACADÉMICA		Materia:		BIOLOGÍA			
	CÁTEDRA	CIENCIAS DE LA NATURALEZA	Año:	4 ^{to}	Lapso:	Tercero	Período Escolar:	14-15
	JEFE DE CÁTEDRA	MARÍA DEL CARMEN PERDOMO	Docente(s):	MARÍA DEL CARMEN PERDOMO				

PLANIFICACIÓN

Sesión	Contenido analítico	Objetivos específicos	Actividades de enseñanza - aprendizaje
6 2Hrs. (16-03-15)	TEMA # 11: REINO PLANTAE. ➤ Características del Reino Plantae	11.1 Describir las características generales del Reino Plantae y su historia evolutiva. 11.2 Explicar el mecanismo de reproducción y el ciclo vital general de las plantas. 11.3 Explicar la forma de nutrición autótrofa de las plantas. 11.4 Explicar la forma de respiración y transpiración de las plantas.	11.1.1 A través del proyector multimedia el docente mostrará y describirá en clases todas características generales de las plantas. 11.2.1 Se presentará a través del proyector multimedia imágenes y esquemas de la forma de reproducción de las plantas como lo son: esporas, alternancia de generaciones, monoicas y dioicas. 11.2.2 El estudiante dibujará las distintas formas de reproducción de las plantas mostradas anteriormente. 11.3.1 Se propiciará la intervención del estudiante en la recapitulación sobre el contenido dado en el primer lapso sobre fotosíntesis y el papel del xilema y el floema en el transporte de la savia bruta y savia elaborada por la planta. 11.3.2 El docente unificará y aclarará criterios sobre la fotosíntesis, posterior a ello el estudiante y el docente elaborarán en la pizarra un diagrama de flujo de la nutrición en las plantas. 11.4.1 Se proyectará una presentación en PowerPoint donde se muestren estomas de las hojas y cómo a través de estos poros de las hojas las plantas realizan el intercambio de gases para respirar y expulsar el agua durante la transpiración

	<p>Spermatophyta</p> <p>➤ Gimnospermeae</p>	<p>Silópsida, Licopsida, y Sphenopsida.</p> <p>11.13 Describir las características de la clase Filinacea</p> <p>11.14 Explicar las fases del ciclo vital de los helechos a través de esporas.</p> <p>11.15 Dar un concepto de qué son Spermatophyta y su historia evolutiva.</p> <p>11.16 Identificar las Superclases de Espermatofitas, sus clases y ejemplos.</p> <p>11.17 Describir las características generales de las Gimnospermeae</p> <p>.11.18 Explicar las fases del ciclo vital de las Gimnospermas a través de un cono o estróbilo</p>	<p>que muestra las características de los Silotum, Licopodios y Equiseto.</p> <p>11.13.1 A través del proyector multimedia se presentarán las características del único representante de ésta clase los Helechos.</p> <p>11.14.1 Se proyectará una presentación en PowerPoint de un dibujo de cada fase del desarrollo de un helecho desde la formación de esporas en los soros, desarrollo del prótalo hasta el origen del brote joven.</p> <p>11.15.1 A través de una presentación en PowerPoint que muestre los caracteres de las plantas con semillas las Espermatofita.</p> <p>11.16.1 El docente con el proyector multimedia mostrará un esquema de clasificación taxonómica del Phylum Spermatophyta.</p> <p>11.17.1 Se proyectará una presentación en PowerPoint con las características de las plantas con semilla desnuda las Gimnospermas.</p> <p>11.18.1 A través del proyector multimedia se mostrará una presentación en PowerPoint de imágenes de cada fase del desarrollo de los pinos desde la formación del polen y escamas dentro del cono hasta el origen de una nueva plántula.</p>
--	---	--	--

ANEXO F

Plan de clase elaborado por la docente investigadora



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



PLAN DE CLASE

TITULO DEL P.A: El Ser Humano y su interacción con otros componentes del ambiente. FECHA:

ÁREA DE APRENDIZAJE: Biología

AÑO: 4to año.

SECCIÓN: “A”, “C”.

DOCENTE: Lcda. Julieta Castillo

INICIO	DESARROLLO	CIERRE	ESTRATEGIAS	RECURSOS
Se propiciará un torbellino de ideas, enfocado en interrogantes como ¿Cuáles alimentos son sus alimentos preferidos? ¿Cómo crees que se producen esos alimentos? ¿Crees que las plantas tienen al igual que nosotros aparato reproductor? ¿Has visto el proceso de reproducción de alguna? Todo ello con la finalidad de que los estudiantes vayan asociando el tema anatomía y reproducción de las plantas superiores con sus conocimientos cotidianos, y construyan sus propios conocimientos. Luego se aplicará la preprueba a ambos grupos.	Una vez enfocados en el tema principal, la docente explicará al grupo experimental, mediante el uso de modelos didácticos, la anatomía y reproducción de las plantas. Tomando en cuenta los siguientes aspectos: gimnospermas, angiospermas, monocotiledóneas, dicotiledóneas, ciclo de vida de las gimnospermas y angiospermas, ejemplos, la flor de las gimnospermas (inflorescencia en forma de piñitas), la flor angiosperma y sus partes. En cuanto al desarrollo para el grupo control se explicará el mismo contenido pero con el uso del pizarrón y dictados.	Se realizará como actividad de integración en el grupo experimental, una retroalimentación sobre el contenido ya tratado, se solicitará de forma libre quienes pueden explicar los ciclos de vida y las partes de la flor angiosperma, usando los modelos didácticos. Con respecto al grupo control, se realizará igualmente una retroalimentación y un dibujo representativo en su cuaderno, (no se hará uso de los modelos didácticos). Una vez aclaradas las dudas, se aplicará la posprueba a ambos grupos.	De enseñanza: Clase explicativa. Uso de modelos didácticos. Torbellino de ideas. Retroalimentación. De aprendizaje: Resolución de problemas. Uso de modelos didácticos. Dibujo en el cuaderno. Dictado.	Humanos: Docente Estudiantes (grupo control y experimental) Materiales: Modelos didácticos. Pizarrón. Marcadores. Borrador. Colores.

COMPETENCIAS	INDICADORES	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN
<p>Reconocer los órganos de reproducción de las plantas.</p> <p>Comprender los ciclos de vida de las plantas superiores.</p> <p>Asociar la importancia de las plantas y la dependencia del ser humano y su supervivencia</p> <p>Desarrollar el sentido de corresponsabilidad hacia el mantenimiento y cuidado de las plantas.</p>	<p>-Identifica con el uso del modelo didáctico las partes de la flor angiosperma.</p> <p>-Identifica a través de un dibujo en su cuaderno cuáles son las partes dela flor.</p> <p>-Interpreta los procesos y fases que se requieren para completar un ciclo de vida de las plantas superiores.</p> <p>-Plantea las características de vida del ser humano y las vincula con la existencia y reproducción de las plantas.</p> <p>-Incentiva a sus compañeros hacia la consideración en el cuidado y mantenimiento de las plantas.</p>	<p>Prueba de evaluación</p>	<p>Prueba objetiva de conocimiento:</p> <p>Parte I: Selección simple</p> <p>Parte II: Reconocimiento e identificación.</p>	<p>Tipo: Sumativa.</p> <p>Forma: Coevaluativa</p>

ANEXO G

G Evidencias fotográficas del proceso investigativo



Gráfico Nº 11: Estudiantes presentando prueba escrita.



Gráfico Nº 12: Estudiantes explicando con el modelo didáctico ciclo de vida angiosperma



Gráfico Nº 13: Estudiantes explicando con modelo didáctico ciclo de vida gimnospermas



Gráfico Nº 14: Estudiante explicando con modelo didáctico partes de la flor angiosperma.



Gráfico Nº 15: Docente de Biología de la Institución y docente investigadora.



Gráfico Nº 16: Participación de los estudiantes