



**PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE PROFESORES UNIVERSITARIOS QUE
ORIENTAN LA CLASE DE BIOLOGIA Y ECOLOGIA PARA ESTUDIANTES DE
INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO.**

Flor Mariela Cuervo Páez

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BOGOTÁ, D. C., NOVIEMBRE DE 2016**



**PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA DE PROFESORES UNIVERSITARIOS QUE
ORIENTAN LA CLASE DE BIOLOGIA Y ECOLOGIA PARA ESTUDIANTES DE
INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO.**

Trabajo para optar al grado de Magister en Educación

Autor

Flor Mariela Cuervo Páez

Director de tesis:

Msc. Martha Angélica Segura Jiménez

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BOGOTÁ, D. C., NOVIEMBRE DE 2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien me permitió caminar por esta nueva experiencia formativa profesional.

A mi compañera de trabajo y gran amiga María Teresa Jiménez (q.e.p.d) por su apoyo constante y ejemplo de vida.

A la Universidad Antonio Nariño por la facilitación prestada para realizar mis estudios de la Maestría en Educación.

A la facultad de Ciencias por su cordialidad para permitirme desarrollar el trabajo investigativo con los dos profesores participantes de la facultad.

A la facultad de Educación de la UAN por la contribución en mi formación profesional como maestrante.

A todos los docentes de las asignaturas por la contribución de su profesionalismo para mi formación

A la profesora Martha Angélica Segura Jiménez, por su dirección, orientación, apoyo y gran profesionalismo.

Al docente Camilo de los Ángeles Cárdenas PhD en Ecología, docente orientador de la asignatura de Biología y Ecología por su colaboración incondicional y apoyo para llevar a cabo este proyecto.

Al docente Daniel Verbel también orientador de la asignatura de Biología y Ecología, por su aporte desde su experiencia docente para la participación en la presente investigación.

Tabla de Contenido

	Pág.
1. Resumen.....	10
2. Problemática.....	12
2.1 Pregunta problema.....	15
3. Objetivos.....	16
3.1 Objetivo general.....	16
3.2 Objetivos específicos.....	16
4. Marco Teórico.....	17
4.1. Algunas orientaciones acerca de la enseñanza de las ciencias.....	17
4.2. El concepto de práctica y algunas experiencias aplicadas en la enseñanza de las ciencias.....	21
4.3 Prácticas educativas utilizadas en la educación superior.....	23
4.4. Biología y Ecología contemporáneas.....	26
4.5 Enseñanza de la biología y ecología en Ingeniería.....	28
4.6. Modelos de enseñanza de la ciencia.....	31
5. Metodología.....	34
5.1 Tipo de estudio.....	34
5.2 Diseño y procedimiento.....	35
5.3 Unidades de análisis y unidad de trabajo.....	36
5.3.1 Unidades de análisis.....	36
5.3.2 Unidad de trabajo.....	37
5.3.3. Organización, tabulación y graficación de resultados (Anexos).....	37

6. Resultados.....	38
6.1 Profesor A.	38
6.1.1 ¿Para qué la biología y ecología?.....	38
6.1.2 ¿Para qué la biología y ecología en los programas de pregrado de ingenierías de la UAN?.....	39
6.1.3. ¿Cuáles son los contenidos de biología y ecología que usted desarrolla en las clases?.....	40
6.1.4 ¿Cuáles son las competencias o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los temas?.....	42
6.1.5 ¿Que actitudes fomenta en los estudiantes como resultado del trabajo de clase?.....	44
6.1.6 ¿Cuáles son las actividades que emplea en sus clases?.....	46
6.1.7 Evaluación ¿Qué evalúa?.....	47
6.2 Resultados profesor B.....	49
6.2.1 ¿Para que la biología y ecología?.....	49
6.2.2 ¿Para que la biología y ecología en los programas de pregrado de ingenierías de la UAN?.....	51
6.2.3. ¿Cuáles son los contenidos de biología y ecología que usted desarrolla en la clase?.....	52
6.2.4 ¿Cuáles son las competencias o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los de los temas?.....	53
6.2.5 ¿Qué actitudes fomenta en los estudiantes como resultado del trabajo de clase?.....	56

6.2.6 ¿Cuáles son las actividades que emplea en sus clases?.....	57
6.2.7 Evaluación ¿Qué evalúa?.....	59
6.3 Enfoque de enseñanza de la biología y ecología de los dos profesores de la UAN	61
7. Discusión de resultados.....	62
7.1. Análisis de resultados obtenidos a partir de las fuentes de información:	
entrevista, observación de clase y contenidos programáticos.....	62
7.1.1 ¿Cuáles son los fines de la Biología y Ecología?.....	62
7.1.2 ¿Cuáles son los fines de la Biología y Ecología en la UAN?.....	62
7.1.3 ¿Cuáles son los conocimientos conceptuales que desarrolla?.....	64
7.1.4. ¿Cuáles son los conocimientos procedimentales que desarrolla?.....	64
7.1.5 ¿Cuáles son los conocimientos actitudinales que desarrolla?.....	65
7.1.6. ¿Cómo enseña biología y ecología?.....	66
7.1.7 Evaluación. ¿Cómo cuándo y con que evaluar?.....	67
7.2 Enfoque de la enseñanza de la Biología y Ecología de los dos profesores de la UAN.....	68
7.2.1 Conocimientos conceptuales.....	68
7.2.2 Conocimientos procedimentales.....	68
7.2.3. Conocimientos actitudinales.....	68
8. Limitaciones y propuestas de investigaciones futuras.....	70
9. Conclusiones.....	72
10. Referencias Bibliográficas.....	75
Anexos.....	82

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Modelos de Enseñanza.....	33
Tabla 2. Unidades de análisis desarrolladas en cada instrumento.....	36
Tabla 3. Participantes en la investigación.....	37
Tabla 4. Enfoque de enseñanza profesor A.....	61
Tabla 5. Enfoque de enseñanza profesor B.....	61

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Secuencia resultados análisis documentos existentes.....	25
Figura 2. Etapas del proceso investigativo.....	35
Figura 3. Resultados. Entrevista profesor A.....	38
Figura 4. Resultados. Análisis contenido programático.....	39
Figura 5. Resultados Entrevista profesor A.....	39
Figura 6. Resultados. Análisis de contenidos programáticos.....	40
Figura 7. Resultados. Análisis de contenidos programáticos.....	41
Figura 8. Resultados. Entrevista profesor A.....	41
Figura 9. Resultados. Observación de clase profesor A.....	41
Figura 10. Resultados. Análisis de contenidos programáticos.....	42
Figura 11. Resultados. Entrevista profesor A.....	43
Figura 12. Resultados. Observación de clase profesor A.....	43
Figura 13. Resultados. Análisis de contenidos programáticos.....	44
Figura 14. Resultados. Entrevista profesor A.....	45
Figura 15. Resultados. Observación de clase profesor A.....	45
Figura 16. Resultados. Contenidos programáticos.....	46
Figura 17. Resultados. Entrevista profesor A.....	47
Figura 18. Resultados. Observación de clase profesor A.....	47
Figura 19. Resultados. Análisis contenido programático.....	48
Figura 20. Resultados. Entrevista profesor A.....	48
Figura 21. Resultados. Observación de clase profesor A.....	49

Figura 22. Resultados Análisis Contenido programático.....	50
Figura 23. Resultados Entrevista profesor B	50
Figura 24. Resultados Análisis Contenido programático.....	51
Figura 25. Resultados Entrevista profesor B.....	52
Figura 26. Resultados Análisis Contenido programático.....	52
Figura 27. Resultados Entrevista profesor B	53
Figura 28. Resultados observación de clase profesor B.	53
Figura 29. Resultados Análisis Contenido programático.....	54
Figura 30. Resultados Entrevista profesor B.....	55
Figura 31. Resultados de observación de clase profesor B.....	55
Figura 32. Resultados Análisis Contenido programáticos.....	56
Figura 33. Resultados Entrevista profesor B.....	57
Figura 34. Resultados observación de clase profesor B.....	57
Figura 35. Resultados Análisis Contenido programático.....	58
Figura 36. Resultados entrevista profesor B.....	58
Figura 37. Resultados observación de clase profesor B.....	59
Figura 38. Resultados Análisis Contenido programático.....	60
Figura 39. Resultados entrevista profesor B.....	60
Figura 40. Resultados observación de clase profesor B.....	60

1. Resumen

El fundamento básico de esta investigación que se realizó durante el segundo semestre del año 2016 estuvo centrado en conocer algunos elementos relacionados con las prácticas de enseñanza de profesores universitarios que orientan la clase de Biología y Ecología para grupos integrados de estudiantes de ingeniería (civil, sistemas y computación mecatrónica, industrial, ambiental, electromecánica, control y automatización industrial), de la Universidad Antonio Nariño.

. Para efectos del proceso metodológico se siguieron los lineamientos investigativos aplicados por Molano (2013), en su trabajo de doctorado: *“Concepciones y prácticas sobre Educación Ambiental de los profesores de las universidades de Bogotá”*. Implicaciones para los currículos de las facultades de Educación”; cuya estructura investigativa se basó en considerar cuatro categorías (1. Los fines. 2. Los contenidos. 3. La metodología. 4. La evaluación), que fueron analizadas a través de la recolección de datos obtenidos con formatos diseñados para lograr la recopilación de los resultados, procedentes de las fuentes de información consideradas que fueron la entrevista semiestructurada, la observación de clase y los contenidos programáticos, que para el caso de Molano (2013), estuvo relacionado con el tema de Educación Ambiental.

.El tipo de investigación para el presente proyecto es cualitativa de tipo mixto, orientada hacia un estudio de caso.

En la ejecución del proceso investigativo, se diseñaron formatos para sistematizar los resultados obtenidos a partir de las fuentes de información utilizadas: la entrevista semiestructurada, las cuatro observaciones de clase; y el contenido programático de la asignatura. De esta forma se consolidó la base de resultados que permitió conocer algunos elementos de las

prácticas en enseñanza de la Biología y Ecología de dos profesores de la Universidad Antonio Nariño de Bogotá, orientadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

Los resultados obtenidos y analizados acerca de las prácticas muestran características similares en los dos profesores que participaron en la investigación así como también algunas diferencias.

Igualmente se encontró que el enfoque de enseñanza más utilizado para enseñar Biología y Ecología por los dos profesores, tiende a ser el tradicional y el expositivo porque demuestran, de acuerdo a los resultados obtenidos de la observación de clase y la entrevista, mayor preferencia hacia trabajar las clases magistrales donde el docente es quien transmite y expone conocimientos en forma verbal y el estudiante como receptor hace posterior reproducción de ellos.

2. Problemática

En la vida cotidiana de los profesores de todos los niveles educativos, primaria, bachillerato y universitario, las prácticas de enseñanza son herramientas aplicadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes en cada una de las áreas del conocimiento: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Humanidades y Matemáticas.

Las prácticas son definidas como las acciones metodológicas en donde se integra la triangulación, institución, el sujeto y saberes del conocimiento y que tienen en su estructura básica el considerar la forma teórica y práctica en la enseñanza. (Zuluaga, 2002). Igualmente según García-Cabrero, B; Loredó, J y Carranza, G. (2008), tienen que ver con todos los eventos que involucran las acciones del docente en el salón de clase y que se conjugan a la vez en interacción con los estudiantes.

Para citar algunos ejemplos de prácticas se menciona el trabajo investigativo que hicieron Ruiz. E. Suarez P, Meraz. S, Sánchez de Tagle R, y Chávez V. (2010), donde se reporta como resultado favorable en la aplicación de las prácticas relacionadas con Estrategias Discursivas en el aula (ESTDI), que fortalecen habilidades de argumentación, pensamiento crítico, opiniones, análisis, lo que facilita mayor comprensión de situaciones donde puede relacionar temáticas científicas.

También dentro de la diversidad de prácticas aplicadas para el trabajo en estudiantes universitarios (Alcoba (2013), realizó una clasificación de veinticuatro clases de prácticas (ver figura 1) con las que se trabaja en Educación Superior destacando la funcionalidad de su aplicación en la enseñanza.

Otro tipo de prácticas investigadas por Romero (2014) destaca la utilización de las TIC.(Tecnología de la información y Comunicación), como manera práctica innovadora de la ciencia y la tecnología y de gran utilidad para la enseñanza.

De otra forma según lo expuesto por Leymonié, (2009), en la enseñanza de las ciencias existe una problemática básica que es la descontextualización, porque los contenidos del currículo aunque estén propuestos para que se puedan orientar a desarrollar habilidades para la vida las formas de enseñar pueden darse en forma diversa por parte de los profesores.

Un ejemplo de una situación real de esta problemática, es que para algunos profesores de ciencias la práctica en el laboratorio solo constituye una secuencia mecánica en el momento de aplicar el método científico donde solo se tiene en cuenta la rigurosidad para medir variables experimentales y donde no se da relevancia a los procesos de interpretación y análisis. (Daza, E y Moreno, J. (2010).

Es así como el contexto del mundo cambiante ha exigido que el conocimiento sea considerado de una manera integral y entonces surge la integración de la biología y la ingeniería han aportado nuevos conocimientos. Hernández (2004);

La biología se ha tenido en cuenta en su relación con la ingeniería para el diseño de modelos que se utilizan e implementan para generar soluciones y aportar al nuevo conocimiento; también estos pueden ser solución para afectaciones ocasionadas por las obras ingenieriles. (Johnson, 2011).

Adicionalmente desde el proyecto Tuning, (2013), se plantea que toda actividad realizada por obras ingenieriles provoca transformaciones que alteran la estructura y dinámica de la naturaleza y es necesaria e importante la exigencia de la enseñanza de la biología a los ingenieros, porque desde esta área se puede reconocer la estructura de la naturaleza y de esa forma valorar y plantear estrategias de manejo ambiental en el caso de que las actividades ingenieriles provoquen transformaciones. (EXIM ACOFI, 2015).

En las instituciones universitarias en Colombia la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), ha promulgado la inclusión de la asignatura de Biología en la enseñanza para los futuros ingenieros; por este motivo en las facultades de ingeniería de: Sistemas y Computación, Civil, Mecatrónica, Industrial, Ambiental, Electromecánica, Control y Automatización Industrial de la UAN, se incluye la asignatura de Biología y Ecología que es orientada por tres docentes pertenecientes a la facultad de Ciencias.

Teniendo en cuenta entonces la importancia de lo explicado en los anteriores ideas acerca de las prácticas y necesidades de enseñar a los futuros ingenieros la asignatura, surge la motivación para la ejecución y el desarrollo de este proyecto denominado: *Prácticas de enseñanza de profesores universitarios que orientan la clase de Biología y Ecología para estudiantes de ingeniería de la Universidad Antonio Nariño.*

Esta idea investigativa surgió de la inquietud de querer conocer las prácticas de enseñanza de la clase de Biología y Ecología, para los estudiantes de ingeniería de la UAN.

Es así que en el ambiente universitario de la UAN se pudo detectar por medio de conversaciones informales efectuadas con dos profesores que orientaron la asignatura, durante el primer semestre de 2016, (de acuerdo a lo conversado con cada uno), que posiblemente tienen un enfoque distinto de enseñanza; porque mientras que uno tiene formación doctoral en Ecología y experiencia investigativa, el otro tiene formación profesional en pregrado y experiencia en mayor proporción en instituciones educativas de bachillerato.

Igualmente se encontró a través de diálogos con los estudiantes que algunos muestran dominio de conocimiento fraccionado y disperso de las temáticas de la asignatura; este hecho sumado al descrito anteriormente, permitió corroborar la existencia de una situación problema .que

fue la base para desarrollar el presente trabajo de investigación sobre las prácticas de enseñanza de la asignatura de biología y ecología en la UAN para los estudiantes de ingeniería.

2.1 Pregunta problema

¿Cuáles son las prácticas en enseñanza de Biología y Ecología desarrolladas por los profesores que orientan la asignatura para los estudiantes de pregrado de ingeniería de la UAN?

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Conocer algunos elementos de las prácticas en enseñanza de la Biología y Ecología de dos profesores de la Universidad Antonio Nariño de Bogotá orientadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar algunos elementos de las prácticas en la enseñanza de la Biología y Ecología, mediante la aplicación de un análisis de frecuencia obtenido con los resultados del análisis de las entrevistas, observaciones de clase y el contenido programático. de la asignatura.

- Ubicar el enfoque de enseñanza de la Biología y la Ecología de cada uno de los profesores que orientan la asignatura para los estudiantes de ingeniería.

4. Marco Teórico

4.1. Algunas orientaciones acerca de la enseñanza de las ciencias.

En la dinámica de enseñanza de las ciencias (Pozo y Gómez, 1998), se hace necesario que el profesor realice actividades de preparación de clases que incluyen los temas a desarrollar en cada sección de clase, correspondientes al marco conceptual, los procedimientos científicos y los aspectos actitudinales; la aplicación didáctica de enseñanza por lo tanto también incluye tener en cuenta conocimientos previos de los estudiantes, el nivel cognitivo para asimilar los conocimientos porque de esta manera se lograr establecer el grado básico de conocimientos que deben asimilar los estudiantes.(Pozo y Gómez 1998).

Así, los objetivos de la enseñanza de la ciencia deberían, además de proporcionar una base sólida de conocimientos fundamentales, inducir al estudiante a desarrollar su capacidad para razonar y seleccionar información, enseñarlo a pensar críticamente a entender el significado de las cosas por sí mismo (Pozo y Gómez 1998).

En el mundo contemporáneo cotidiano social es cada vez más evidente la necesidad de tener en cuenta que la ciencia está íntimamente relacionada con el momento actual de la sociedad, y es por esto que se necesita acercar al estudiante a interactuar y participar, porque aún existen modelos científicos transmitidos desde la enseñanza que no tienen nada que ver con la ciencia; los docentes se han dado cuenta además que existen dificultades en que los estudiantes asimilen y puedan tener en cuenta la importancia de las ciencias en la resolución de problemas de la vida cotidiana . Ante esta situación es necesario cambiar y hacer que los estudiantes sean partícipes de cambio en pensamientos y actitudes que faciliten un mejor entendimiento y aplicación de la ciencia para aportar en los procesos de la sociedad cambiante. (Pozo y Gómez, 2009).

De otra forma, son notorios los cambios (Leymonié, S.J. (2009), que han ocurrido acerca de la manera como se enseña y como se generan los procesos de aprendizaje de las ciencias; esto ha influido sobre cómo debe enseñarse y como se espera que aprenda el estudiante; por lo mismo estas variaciones simultáneamente se relacionan con asumir los nuevas visiones acerca de la ciencia.

Este autor (Leymonié), plantea en el año 2009, que era posible que en Latinoamérica se lograra mejorar el contenido de la enseñanza en el currículo, si se orientaba a los docentes a tener en cuenta el relacionar tres aspectos básicos: la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo; porque se encuentra como resultado del análisis de la enseñanza de las ciencias, que existía descontextualización ya que a pesar de que el currículo estaba diseñado para enseñar y fomentar competencias para la vida, la enseñanza no estaba orientada de forma pertinente. Por ello el énfasis de esta investigación se basó en plantear tener en cuenta la contextualización para relacionar el currículo con lo cotidiano de la vida de los estudiantes en el colegio. (Leymonié, S.J. (2009),

En el continente europeo (EURODYCE, 2011), se planteó el uso de enfoques que incluyen diversas formas de actividades participativas y de descubrimiento desde la educación primaria; allí es característico que para la mayoría de países, la enseñanza de las ciencias sea contextualizada es decir debe estar relacionada con los aspectos sociales de la actualidad.

Además se tiene como objetivo que la enseñanza de las ciencias ante todo esté basada en la investigación y que además sea de características activas y participativas; esta condición se trabaja desde los grados educativos de la primaria; destacándose entonces como fin primordial de la enseñanza de las ciencias que esté basado en la vida cotidiana del estudiante donde él puede aprovechar las experiencias del contexto. Es usual que en la mayoría de países europeos los estudiantes aprovechen el conocimiento de temas ambientales y realicen debates en donde se les

puede orientar a que vean la relación de estos en la aplicación de temas científicos y otros temas a manera integral.

Sin embargo se menciona que se han dado reformas curriculares desde hace seis años en los diferentes grados de escolaridad; algo para resaltar es que se evidencia interés desde el aspecto político en los países europeos para tener en cuenta los contextos y actividades practica para incluirlas en el currículo, y de esta forma otorgarle características relevantes a la forma de enseñar las ciencias. (EURODYCE, 2011).

En Chile dentro de las reformas en el ámbito educativo (Marzdhal, A. 2011), sobre la enseñanza de las ciencias hubo una reforma en el año de 1998, que tuvo en cuenta hacer cambios en los enfoques metodológicos y las temáticas consideradas en los contenidos, resaltando que los estudiantes deben ser protagonistas al demostrar habilidades más que la memorización de conceptos (Cox, 1999, citado por Marzdhal, A.2011).

De allí surgió lo que se denominó la alfabetización científica, es decir que la nueva enseñanza de las ciencias incluye el enfocarse hacia fortalecer el proceso de pensamiento científico con crear habilidades en razonamiento, y saber hacer; por lo tanto este proceso ayuda al desarrollo de pensamiento crítico que puede incentivar tomar decisiones frente a problemas derivados de la ciencia y la tecnología. (Marzdhal, A. 2011),

Otra consulta realizada al respecto de la enseñanza de las ciencias, es la que se basó en la comparación acerca de las políticas educativas que tienen que ver con el currículo instauradas en Brasil y en Portugal; (Gomes, Acosta y Lopes,2013), donde se encontró que las competencias de enseñanza para las ciencias desarrolladas por estos dos países están relacionadas con los desempeños y el saber hacer, con la finalidad de que los estudiantes lo apliquen en la resolución de problemas de la cotidianidad, y en la toma de decisiones que incluye el tener fundamento

científico; estos aspectos mencionados se tienen en cuenta para los mecanismos de evaluación considerados en las pruebas evaluativas de conocimiento institucionales que se realizan de cada país, así como también en los exámenes internacionales.

De otra forma en el ámbito de la formación para futuros docentes de primaria se reporta el trabajo de investigación con un grupo (García, Magaña y Vázquez ,2014), donde el propósito fue incentivar actitudes hacia él tener en cuenta la relación e integración de la problemática socio ambiental con la ciencia y la tecnología. La experimentación se hizo con actividades lúdicas en el aula donde se tuvo en cuenta la cotidianidad para relacionarla con el entorno; los resultados obtenidos fueron satisfactorios pues se logró el reflejo de actitudes de cambio por parte de los docentes hacia la interacción ciencia-tecnología-sociedad-ambiente (CTSA), para así tener una comprensión integral del contexto; además de hacer reflexión crítica acerca de las implicaciones favorables y desfavorables que representan los procesos científicos y tecnológicos relacionadas con las acciones humanas y su responsabilidad con el ambiente.

Finalmente se analiza que esta investigación puede contribuir como un aporte para la formación y actualización docente en la forma de abordar y trabajar las temáticas referidas a la ciencia en donde es fundamental integrar los aspectos sociambientales. (García et, al. 2014).

En América latina actualmente en este ámbito la UNESCO (2016), en su documento *Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*, explica que la enseñanza de las ciencias tiene como objetivo fundamental facilitar al estudiante la comprensión del mundo con herramientas científicas que lo enfocan a obtener capacidades de razonamiento y generación de actitudes que van de acuerdo a las necesidades sociales que se presenten; por lo mismo se favorece el desarrollo de habilidades para aplicación práctica en los diferentes contextos y escenarios del ser humano.

4.2. El concepto de práctica de enseñanza y algunas experiencias aplicadas en la enseñanza de las ciencias

En el concepto de práctica referido por Zuluaga (2002), se considera al sujeto como parte fundamental que permite la mediación para garantizar apropiación del conocimiento donde siempre se establecen relaciones e interacciones el escenario de la vida cotidiana donde además se vivencian situaciones. También lo define como todo tipo de acciones metodológicas que ocurren en el aula que son direccionadas por el profesor en acciones discursivas en donde se integra la triangulación, institución, el sujeto y saberes del conocimiento. Las prácticas además en su estructura básica consideran las diferentes maneras de enseñar en la teoría y en la práctica, es decir los modelos pedagógicos. (Zuluaga, 2002).

Desde otros autores. (García-Cabrero, B; Loredó, J y Carranza, G. 2008), la definición de prácticas tiene que ver con todos los eventos que involucran las acciones del docente en el salón de clase y que se conjugan a la vez en interacción con los estudiantes.

Para efectos de conocer otros aspectos relacionados con el tema de las prácticas a continuación se describen algunos ejemplos de la consulta realizada en donde se citan algunas experiencias investigativas de prácticas que fueron desarrolladas y que tienen relación con la enseñanza de las ciencias y que incluyen los temas de la biología y ecología.

Una experiencia que fue desarrollada en Bogotá, en una institución educativa, de Altos de Cazuca, (Joya, S, A. 2012), se basó en la realización de una propuesta de práctica en el aula. Allí se tomó como punto de partida la fabricación de jabones ecológicos, que sirvió para facilitar la enseñanza de las ciencias en los estudiantes de tal manera que se logró la integración de conocimiento acerca de los beneficios y daños de sus componentes; igualmente facilitó proponer soluciones y difusión de ideas acerca de fabricar el jabón ecológico con aceites usados, como

también se consideró el tener en cuenta la fabricación a base de plantas (guaba morada y yerbamora), que pueden ser considerados como biodegradables.

En la investigación efectuada por Romero (2014), que estuvo basada en el estudio investigativo realizado a partir de revisiones de información especializada, acerca de la utilidad que brindan las TIC (Tecnología de la información y Comunicación), como prácticas de enseñanza: se trazó como meta el orientar con este trabajo la reflexión hacia reconocer que las TIC son fuente de alto potencial en la obtención de un proceso de aprendizaje significativo en los estudiantes, porque a través de herramientas como: programas modelos, laboratorios virtuales, simulaciones, se puede facilitar la potencialización de los aprendizajes en ciencias, ya que constituyen un medio de acceso de comunicación a espacios y fuentes de conocimiento, a la vez que agilizan y favorecen la actualización del contexto tecnológico y científico.

Sugiere el autor de este trabajo(Romero,2014),que es importante difundir y aplicar el uso de las TIC pues ya se ha demostrado que genera motivación a la vez que se considera de gran ayuda en el entendimiento de las aplicaciones favorables que tienen en el mundo científico actualmente.

Es importante considerar las TIC como herramienta que facilita las prácticas educativas pues ayudan en la comunicación y aplicación de la ciencia y tecnología; por ello es importante la actualización del docente; por ejemplo En Cuba se han desarrollado procesos de formación educativa en programas de maestría que tienen que ver con las TIC para su uso pedagógico, pues en Latinoamérica falta considerar aun esta herramienta dentro de las políticas públicas educativas (Avello. M, López R, Álvarez H, Vásquez S, Gómez A y Alpizar R, 2014), además se destaca relevante que los docentes pueden utilizarla como mecanismo innovador para sus prácticas de enseñanza.

Igualmente una experiencia investigativa de tipo cualitativo realizada en Chile. (Julio, M y Caniguan ,N. (2015), desarrollada acerca de la enseñanza de las ciencias se basó en tener en cuenta los aspectos de contenido de la asignatura de ciencias, para relacionarlos con el contexto cultural del pueblo de Mapuche; allí se tuvo en cuenta la adquisición del conocimiento con el “aprender haciendo” y el aprendizaje obtenido al relacionarlo con las condiciones culturales del lugar; de esta manera se da a conocer que al aplicar conocimiento se logra enseñar ciencias; el trabajo se desarrolló durante un año con varias escuelas de primaria y las comunidades del pueblo que fueron parte importante pues se incluyeron aspectos de su cultura en el currículo que no solo favorecerían a los estudiantes de la etnia sino que también pueden difundirse y ser aprovechadas por otras poblaciones de estudiantes;. por lo tanto este es un enfoque de enseñanza que se considera relevante para la enseñanza de las ciencias en el mundo actual.

La investigación efectuada sobre prácticas en Ciencias Naturales (Hernández. A, Amortegui. E. Roa, R y Vallejo. C. 2015).como estudio de caso de tres docentes no licenciados en algunas instituciones públicas de Bogotá, evidencia con los resultados obtenidos que la didáctica empleada por estos que no existe una estrategia de enseñanza preparada sino que surgen de momento lo que deja al descubierto que es necesario que tengan una formación relacionada con aspectos didácticos generales y específicos de las ciencias para estar actualizados y generar acciones para realizar un proceso educativo integral , favorable y acorde para su desempeño profesional como docente.

4.3 Prácticas educativas utilizadas en la enseñanza en la Educación Superior

En el ejercicio del profesor es importante considerar las prácticas como herramienta básica de la enseñanza y para el caso constituyen el elemento principal de esta investigación.

Actualmente son diversas las prácticas que se aplican en el ámbito de la Educación Superior.

Para el caso, en el texto siguiente se describen algunas experiencias relacionadas sobre esta temática de investigación. (Pozo, 1998).

Desde la experiencia investigativa realizada por Ruiz. E. Suarez P, Meraz. S, Sánchez de Tagle R, y Chávez V. (2010), se hizo el análisis de las prácticas relacionadas con las Estrategias Discursivas en el aula (ESTDI), con profesores de medicina, donde se comprobó que esta facilita el tener en cuenta las ideas propias del estudiante y el manejo de los conocimientos previos para que puedan demostrar habilidades de argumentación, pensamiento crítico, opiniones, análisis, lo que facilita mayor comprensión de situaciones donde puede relacionar temáticas científicas.

Otra investigación (Alcoba, 2013), acerca de las prácticas en Educación Superior se hizo teniendo en cuenta en el modelo del Espacio Europeo de Educación Superior (cuyos fines fueron los de lograr calidad, movilidad, diversidad y competitividad para el nivel universitario); implementado en Europa en el año 1999.

Para esto se hizo la recopilación de información especializada sobre las prácticas de enseñanza en la educación superior; este estudio dio como resultado la obtención de veinticuatro clases de prácticas, que tuvieron como objetivo ser herramientas que pudieran ser utilizadas por los docentes, con el fin de diversificar su labor en la enseñanza, de tal manera que se pudieran obtener logros significativos en competencias y habilidades de aprendizaje en los estudiantes.

Los resultados obtenidos de la revisión que se hizo con base en el análisis de documentos existentes sobre el tema de las prácticas, se muestran en la siguiente secuencia (figura 1.) donde se explica para cada una de las veinticuatro formas de enseñanza, su definición y funcionalidad en el proceso de enseñanza de los estudiantes universitarios.

<p>1.Clase magistral Utilizado para dar información actualizada y organizada por parte del profesor.</p>	<p>2.Estudio de caso Descripción real o hipotética de una situación que debe estudiarse de una forma exhaustiva y analíticas.</p>	<p>3.Simulación Representación de un acontecimiento que no es accesible al estudiante, de esta manera se puede estudiar en un entorno simplificado y controlado.</p>
<p>4.Proyectos Actividad que articula el desarrollo del proceso de aprendizaje a través de un tema.</p>	<p>5.Seminario Participa un grupo de personas con el propósito de tratar un tema de interés de forma profundizada.</p>	<p>6.Juego de roles Se dramatiza una situación específica donde los que participan representan un papel que involucra cada temática con una ejecución.</p>
<p>7.Mesa redonda,debate o coloquio Se confrontan opiniones de los participantes frente un tema escogido, que es dirigido por un moderador.</p>	<p>8.Aprendizaje basado en problemas Trabajo en grupo donde los estudiantes abordan un problema que constituye el hilo conductor donde aprovechan sus conocimientos y el del profesor guía para plantear soluciones.</p>	<p>9.Ejercicios y problemas Se tiene en cuenta el saber del estudiante para su aplicación en la resolución de ejercicios y problemas enunciados.</p>
<p>10.Tutorías Individualiza la enseñanza de acuerdo a las necesidades de aprendizaje del estudiante proporcionándole herramientas y orientaciones para solucionar un problema o desarrollar proyectos.</p>	<p>11.Brainstorming Al participar el estudiante aporta las ideas que se le pueden ocurrir acerca de un tema sin tener en cuenta la valoración de estas; así surgen ideas nuevas que se analizan y concretan posteriormente.</p>	<p>12.Práctica de laboratorio Es un método que facilita la explicación teórica de los conceptos en un procedimiento experimental descrito paso a paso en una guía que contiene instrumentos y materiales necesarios para desarrollarla.</p>
<p>13.Trabajo de grupo Se desarrolla con la organización de equipos de trabajo que analizan un tema y elaboran además un escrito para evaluar.</p>	<p>14.Investigación El estudiante puede formular o proponer un problema para trabajarlo tomando como eje primordial el desarrollo y aplicación del método científico.</p>	<p>15.Estudio independiente Se aplica autonomía para que el estudiante organice su trabajo llevando su ritmo de aprendizaje en cada una de las asignaturas.</p>
<p>16.Trabajos o ensayos El estudiante elabora en forma individual para presentarlos en forma escrita.</p>	<p>17.Aprendizaje-Acción Se conforman grupos que regularmente socializan proyectos del contexto. Se tiene en cuenta los saberes del grupo y el apoyo para dar opciones de mejor y/o solución.</p>	<p>18.Videos y otras técnicas Se recurre a la utilización de los diferentes recursos audiovisuales y recursos informáticos.</p>
<p>19.Dinámica de grupo Métodos prácticos y técnicas de trabajo basados en la dinámica grupal.</p>	<p>20.Exámenes Constituye una prueba conformada por un número determinado de preguntas que se caracterizan porque pueden tener diferentes formas por ejemplo orales y escritas.</p>	<p>21.Prácticas profesionales Actividades que se realizan en instituciones relacionadas con el tema profesional del estudiante; son guiadas por un tutor.</p>
<p>22.Presentaciones Se exponen trabajos de consulta y el estudiante presenta sus ideas y análisis acerca de la temática consultada.</p>	<p>23.Mapas conceptuales Se presenta en un gráfico las ideas y análisis acerca de un tema.</p>	<p>24.Ejercicio de clarificación de valores Se tienen en cuenta la toma de conciencia de los "códigos de valoración de cada participante."</p>

Figura 1. Secuencia resultados análisis documentos sobre prácticas en la Educación Superior (Alcoba, 2013).

De otra forma es importante considerar que en el ambiente universitario según (Jiménez, 2010) y (Caamaño, 2010), se combinan las formas teóricas y prácticas para el desarrollo de las clases, y es así que de esta manera se facilita ubicar al estudiante en el proceso científico de trabajo logrando que se sienta parte del contexto y que pueda aprovechar situaciones de este para abordar problemáticas y desarrollar procesos investigativos.

Igualmente Mosquera (2011), considera que lo que se ha realizado al respecto en investigación acerca de la formación docente, ha facilitado avances en la actualización de la enseñanza de las ciencias.

Sobre investigación en el tema de las prácticas realizada con tres profesores de educación superior Martínez, P. (2015), se evidenció con los resultados obtenidos que los docentes enfocan la enseñanza de forma magistral, además en el desarrollo de las clases utilizaron diferentes estrategias como preguntas, comparaciones, metáforas, imágenes, ejemplos que facilitaron para los estudiantes interpretar y relacionar ideas y conceptos relacionados con la ciencia. Adicionalmente se pudo ver que la interacción docente-estudiante es un ingrediente adicional importante que se involucra también en el saber del docente.

4.4. Biología y Ecología contemporáneas

La actual problemática de la biología plantea la necesidad de una reflexión crítica acerca de la naturaleza de la ciencia; cualquier fenómeno biológico posee una gran riqueza de interconexiones con otros fenómenos de la misma naturaleza o incluso de una naturaleza aparentemente diferente; es por ello que actualmente el mundo contemporáneo tiene en cuenta los cambios y las situaciones culturales y contextualizadas para abordar el conocimiento científico, lo

que continua aportando más conocimiento; estos cambios obligan a tener una visión cada vez más reflexiva ante este mundo cambiante.

Por esto mismo se hace necesario siempre tener en cuenta que nacen nuevos modelos para estudiar la ciencia, donde confluyen integralmente los aspectos históricos, científicos sociales, culturales además de incluir los aspectos procedimentales y los valores inherentes a toda acción humana, donde también surgen nuevos pensamientos y análisis divergentes que aportan a la innovación de estos modelos sugeridos para la ciencia.(Curtis, 2007).

En los sistemas biológicos se podría decir que no existen reglas universales para segmentar el objeto de estudio del mundo vivo, sino que éstas deben definirse de acuerdo con el contexto y el tipo de problema que se desea indagar. (Curtis, 2007).

La ecología moderna se concibe como una ciencia con una visión holística e integradora donde se tiene en cuenta la naturaleza representada como un sistema estructurado con un orden que permite la integralidad y que favorece que sea dinámico, donde ocurren relaciones e interrelaciones en un espacio y tiempo determinado que se establecen desde cada nivel jerárquico en forma evolutiva; estos niveles son: nivel atómico, nivel molecular, nivel celular, nivel orgánico, nivel de poblaciones; y nivel de comunidades. Cada uno de estos participa haciendo parte del gran sistema de la naturaleza. (Curtis, 2007).

Con relación a lo anterior se puede mencionar lo expuesto por Maya(1996) en su obra *El regreso de Ícaro*, donde hace alusión a la acción humana en la naturaleza, como parte de este paraíso ecosistémico el hombre interactúa con otros seres , hecho de vital importancia al constituirse parte del tejido de la red de relaciones donde además él es “ante todo palabra y con ese instrumento construye innumerables mundos simbólicos que lo acompañan y a veces torturan”;

esa tortura en mención entonces correspondería a ser el único responsable de sus acciones perjudiciales hacia la naturaleza .alterando el mecanismo dinámico del sistema natural.

Por otra parte se puede asumir desde las ideas de Capra (1998) que la naturaleza debe concebirse con una “visión sistémica” debido a que debe existir una “percepción del mundo viviente como una red de relaciones enfocado al pensamiento sistémico en redes”; es así como con la teoría general de sistemas propuesta por el biólogo Ludwing Von Bertalanffy , mencionado por Capra (1998),se contribuyó a la “concepción sistémica de vida”; su creencia desde esta teoría estuvo basada en poder considerar la unión de varias disciplinas científicas que habían quedado aisladas y fragmentadas; entonces desde esta teoría se podría resaltar que es importante trascender en la enseñanza de las ciencias integrando conocimientos científicos hacia los organismos individuales y sus partes, los sistemas sociales y ecosistemas, como un enorme y perfecto sistema integrado de la vida donde confluyen la biología y ecología además de otras ramas del saber.

4.5 Enseñanza de la biología y ecología en Ingeniería

En el mundo cambiante se ha tenido en cuenta integrar los conocimientos de la biología y la ingeniería con el fin de aplicarlos con multidisciplinariedad e interdisciplinariedad que han facilitado procesos investigativos (Hernández et al, 2004).

Por lo mismo este tipo de integración facilita el desarrollo en actividades científicas de la biotecnología en donde se tiene en cuenta el conocimiento de la biología para el diseño de modelos que se utilizan e implementan en la ingeniería para generar soluciones y aportar al nuevo conocimiento; también esos pueden ser solución para afectaciones ocasionadas por las obras ingenieriles. (Johnson, 2011).

Las actividades ingenieriles ocasionan cambios en la naturaleza que alteran la dinámica de los seres vivos y por ende la estructura y función de los ecosistemas; según el meta perfil del

ingeniero (Tuning, 2013), por esto se hace necesario exigir (EXIM .ACOFI 2015). La enseñanza de la biología a los ingenieros en donde se proponen dentro la dimensión social considerar el impacto ambiental y social de las obras civiles y frente a las afectaciones poder proponer soluciones que ayuden con actividades a generar el desarrollo sostenible.

Desde su proceso de investigación sobre “La educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI” realizado en México, Vega (2013), contribuye con el aporte de ideas para que se tengan en cuenta en la planeación de actividades de formación profesional de los futuros ingenieros.

Para esto destaca como importante la inclusión en el trabajo educativo, la relación directa con las transformaciones tecnológicas y el progresivo cambio social; así mismo resalta que es importante también la implementación desde las universidades para que forme ingenieros con vocación innovadora y emprendedora, los cuales contribuyan con el desarrollo de nuevas tecnologías limpias, apropiadas y generen empresas autosustentables para mejorar el bienestar de la sociedad”.

De acuerdo a lo anterior se puede considerar que las acciones de obras de ingeniería tienen repercusión en todo lo que se deriva de las acciones que pueden generar cambios y que deben ser manejadas desde la visión integral del contexto hacia las acciones autosustentables con la naturaleza y los seres vivos que integran su dinámica.

En nuestro país la inclusión de la formación ambiental en los programas de ingeniería de las universidades comenzó en la década de los 70's, donde ya se tuvo en cuenta implementación de temáticas ecológicas para su estudio; además de lo referido hacia las acciones de conservación de recursos naturales. Posteriormente entre las décadas de los 80's y los 90's se iniciaron y desarrollaron también en otras disciplinas profesionales, aspectos orientados hacia la formación

ambiental, sobresaliendo como acciones relevantes el aumento de programas curriculares, la organización de estructuras académicas relacionadas con los estudios ambientales, fomento de la investigación asociada con abordar problemas ambientales locales y nacionales que dieron como consecuencia la apertura de programas de postgrado.(Pabón,2006).

Otra experiencia en el ámbito educativo de la biología y ecología en Caldas (Colombia), el Grupo en la Enseñanza de la investigación de Operaciones (GEIO, 2007) de la universidad, realizó investigaciones acerca de los modelos de enseñanza y se refiere a sensibilizar y dar una mirada sistémica al abordar la temática de la ecología a los estudiantes como futuros ingenieros que enfatice en:

- ✓ Dar soluciones creativas a los problemas ecológicos, trabajando simbióticamente con la naturaleza, haciendo uso de los servicios que presta, pero reconociendo la necesidad de conservarla.
- ✓ Enfocar el pensamiento sistémico en los currículos de ingeniería, “para reconocer al interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que como individuos y sociedades, estamos todos inmersos en y finalmente dependientes de los procesos cíclicos de la naturaleza”.
- ✓ Que es indispensable que en su proceso de educación incluya estos aspectos, así como desarrollar un pensamiento de sistemas, ya que tal como lo afirma Capra (1998) el pensamiento sistémico es un pensamiento «contextual», y puesto que la explicación en términos de contexto significa la explicación en términos de entorno, podemos también afirmar que el pensamiento sistémico es un pensamiento medioambiental (Capra, 1998).

Como resultado también de esta investigación se obtuvo que de la revisión efectuada del contenido de los planes de estudio de 97 universidades mostro que el 30% incluye asignaturas

como pensamiento sistémico, teoría y diseño de sistemas, dinámica de sistemas. También se reporta el 42% en algunas facultades de ingeniería tienen en cuenta en sus programas incluirla asignatura denominada teoría de los sistemas; mientras que se encuentra que el 28% de las instituciones no tiene asignaturas relacionadas con el tema de los sistemas.

Como ejercicio de práctica reciente surge una propuesta (Afanador, 2016) innovadora: el biomimetismo, utilizado para aprender ciencia, donde se toma como modelo la naturaleza para imitar; como ejemplo de esta aplicación se cita el diseño de placas solares que sirven para hacer la conversión la energía del sol en electricidad, que se usan en construcciones y obras de ingeniería; es un modelo basado en la estructura de las hojas de las plantas quienes atrapan la luz solar.

El estudiante por lo tanto puede desarrollar competencias al proponer diseños por ejemplo de dispositivos donde aplique conocimientos de biología y a través de estos llegar ser la solución a un problema.

4.6. Modelos de enseñanza de la ciencia

Dentro de los objetivos propuestos de esta investigación se pretendió identificar el enfoque de enseñanza de la Biología y la Ecología de los dos profesores que orientan la disciplina profesional en ingeniería.

Para esto se consultaron algunos conceptos teóricos del tema y los referentes de los modelos de enseñanza propuestos por (Pozo y Gómez ,1998), que sirvieron para contrastar los resultados obtenidos; este incluye los diferentes modelos de enseñanza que se caracterizan para el trabajo en clase de ciencias pues facilitan tener visión acerca de la manera como se enseña. (Ver Tabla 1).

Otras ideas referidas a los diferentes modelos didácticos de la enseñanza de la ciencia, permiten visualizar una panorámica mucho más amplia que está articulada con mecanismos innovadores en cuanto a planteamientos que tienen en cuenta la contextualización y al mismo tiempo las necesidades del mundo contemporáneo en lo histórico, social, cultural de los estudiantes. (Ruiz, 2007).

Según lo expuesto por Guzmán (2009) es habitual tener dos concepciones de la manera que se enseña ciencias en la universidad; una es que se asume que el profesor al poseer conocimiento disciplinario profesional, este le permite ejercer la enseñanza sin importar que no posea una formación pedagógica, y la otra es que es común asumir que esta actividad puede ser realizada por cualquier persona fácilmente; por esto se considera que ejercer la docencia universitaria no tiene innovación notoria como si la tienen los demás niveles educativos.

El mismo autor (Guzmán, 2011) resalta que los profesores dedicados a las Ciencias Naturales y Exactas concentran su quehacer a que se aprenda con gran dominio la ciencia; por otro lado Mosquera y Furió-Más. (2008), afirmaron que por esto el método de enseñanza del docente se focaliza en enseñar conceptos propios de las temáticas y ejercicios para posteriormente hacer prácticas de laboratorio.

Otro de los aspectos que se consideran en la enseñanza son los estilos que caracterizan al profesor, pues son la base para la construcción del conocimiento en los estudiantes universitarios. Se conciben como los procedimientos que prefieren los docentes y a los que están habituados para programar, diseñar, preparar las diversas actividades de clase. (Ventura. A. 2013).

En la siguiente tabla se reúnen los diferentes Modelos de enseñanza caracterizados por Pozo, (1998), en donde para cada uno se explican las características definidas de acuerdo al enfoque de enseñanza que puede ser orientado por el profesor en el aula.

Tabla 1*Modelos de Enseñanza propuesto por Pozo y Gómez (1998)*

Modelo de enseñanza	Características
1. Tradicional	<p>La característica de este modelo se basa en que el maestro es quien trasmite conocimientos que son “verdades definitivas”</p> <p>Es frecuentemente utilizado por profesores especialistas de una determinada disciplina de las ciencias y que tiene poca o ninguna experiencia pedagógica</p> <p>Parte de la concepción de que el estudiante es receptor y el profesor el emisor, que aprovecha la acción memorística de sus estudiantes, para clasificarlos frente a su capacidad memorística de aprendizaje.</p> <p>Existe relación de poder (maestro) y subordinación (estudiante).</p>
2. Enseñanza por descubrimiento	<p>Enfoca como objetivo primordial que los estudiantes sean “científicos” tomando como referente lo que hacen los verdaderos científicos. Es decir ellos también pueden aprender descubriendo a través de la aplicación del método científico, haciendo ciencia gracias a las capacidades de conocimiento previo y durante el proceso de aprendizaje al aumentar sus conocimientos.</p>
3. Enseñanza expositiva	<p>Tiene como fin primordial aprovechar que el estudiante relacione los conocimientos nuevos de un tema en mención para facilitar la conexión de lo que ya ha adquirido dentro de las conceptualizaciones pertinentes que le faciliten la explicación o exposición de sus ideas propias y elaboradas.</p>
4. Enseñanza por investigación dirigida	<p>Se trata de ubicar un contexto investigativo al estudiante donde el profesor es guía o director de la investigación que lidera el proceso investigativo, tomando detalladamente la inclusión y aplicación del método científico, para que los estudiantes vean reflejado esto como una manera completa y real de hacer investigación donde el profesor construye progresivamente investigación y es modelo a seguir para sus estudiantes.</p>
5. La enseñanza por explicación y contrastación de modelos	<p>Se aprovecha de las temáticas para de esta manera constituirse en un medio para “acceder a las estructuras conceptuales y modelos”.</p> <p>El profesor imparte los conocimientos, hace las debidas explicaciones y se constituye en el guía para poder realizar la contrastación de los modelos.</p> <p>Es función de los estudiantes “diferenciar e integra los distintos tipos de conocimientos y modelos”</p>
6. La Enseñanza Mediante el Conflicto Cognitivo	<p>Este modelo se basa en que el estudiante es directamente responsable de elaborar y crear desde sus ideas nuevo conocimiento, que surge del cuestionamiento de sus ideas, lo cual le permite ir para identificando falencias y poder dar así soluciones a estas.</p>

5. Metodología

Para efectos del proceso metodológico, se siguieron los lineamientos investigativos aplicados por Molano (2013), en su trabajo de doctorado: “*Concepciones y prácticas sobre Educación Ambiental de los profesores de las universidades de Bogotá. Implicaciones para los currículos de las facultades de Educación*”; cuya estructura investigativa se basó en considerar cuatro categorías (1. Los fines. 2. Los contenidos. 3. La metodología. 4. La evaluación), que fueron analizadas a través de la recolección de datos obtenidos con formatos diseñados para lograr la recopilación los resultados, procedentes de las fuentes de información consideradas como lo son, la entrevista semiestructurada, la observación de clase y los contenidos programáticos, que para el caso de Molano (2013) fue relacionado con el tema de Educación Ambiental.

Para la ejecución y desarrollo del presente proyecto se contó con la participación de dos profesores pertenecientes de la facultad de ciencias que trabajaron la asignatura para los estudiantes de pregrado de ingeniería durante el segundo semestre del año 2016.

5.1 Tipo de estudio

Desde el fundamento del presente trabajo acerca de las prácticas de enseñanza de la biología y ecología la investigación se orientó hacia el tipo cualitativo mixto pues según (Johnson y Onwuegbuzie (2004, p. 17) este método tiene como característica, la combinación que se hace en un solo estudio, de técnicas como conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo, enfoques y método; aspectos que fueron considerados para el desarrollo de la presente investigación.

Para su ejecución se requirió del diseño y aplicación de formatos que facilitaron el registro de resultados arrojados de cada una de las fuentes de información: entrevista semiestructurada

efectuado a cada profesor, observación de cuatro clases en el aula, para cada profesor y el contenido programático de la asignatura denominada Biología y Ecología.

Adicionalmente está orientada a un estudio de caso (Rodríguez, 2011), que puede considerar los procesos cuantitativos, cualitativo o mixto; según el autor su proceso sigue los siguientes pasos: 1. Definir el objeto y el área de estudio. 2. Recolección de la información (materia prima) 3. Clasificación del material recogido. 4. Análisis de la información.

Por lo mismo los anteriores pasos se ajustan a lo que se pretende como estudio de caso de los profesores que participan en la investigación sobre sus prácticas de enseñanza.

5.2 Diseño y procedimiento

El diseño y procedimiento a seguir en cada una de las etapas del proceso investigativo se representa en la siguiente secuencia de la figura 2; en cada una de estas se consideraron aspectos fundamentales para investigar las prácticas de enseñanza de los profesores.

Además las categorías de análisis (Tabla 2), consideradas y desarrolladas permitieron obtener con cada instrumento los resultados acerca de los objetivos planteados.

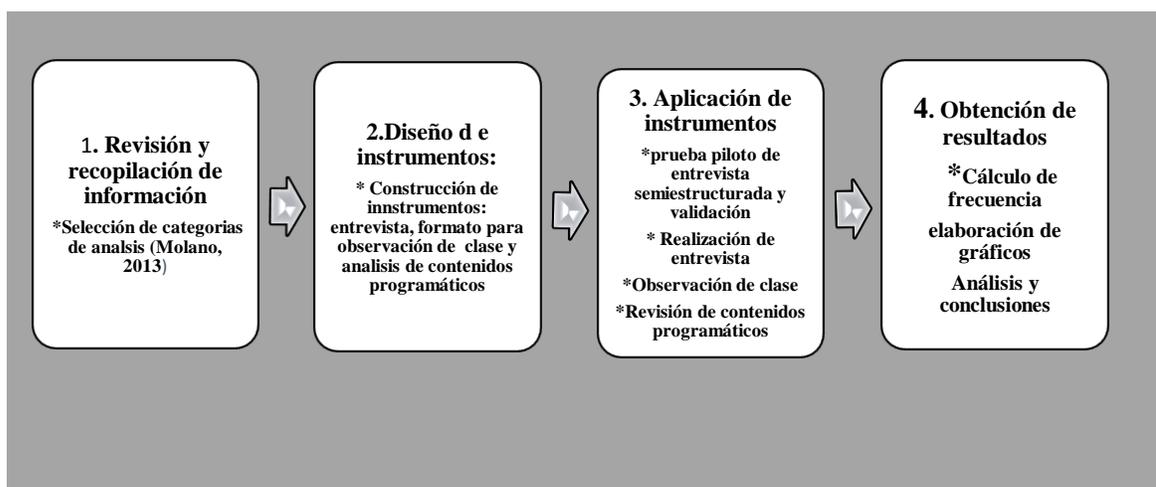


Figura 2. Etapas del proceso investigativo

5.3 Unidades de análisis y unidad de trabajo

5.3.1 Unidades de análisis

Las unidades de análisis o categorías escogidas constituyen la base para estudiar en este caso las prácticas de enseñanza que trabajan los profesores de la facultad de Ciencias en la enseñanza de la asignatura de Biología y Ecología para los estudiantes de pregrado de ingeniería de la UAN. Estas fueron organizadas en cada uno de los instrumentos (Anexo No 1).

En la tabla 2, se registran las unidades de análisis o categorías consideradas para la investigación, donde se observa que para cada una de ellas se diseñaron preguntas orientadas a focalizar y a obtener los conceptos provenientes desde cada una de las fuentes de información utilizadas en el curso del proyecto (contenidos programáticos, entrevista y observación de clase).

De esta manera se facilitó la obtención y organización de los resultados.

Tabla 2.

Unidades de análisis desarrolladas en cada instrumento

Unidad de análisis	Pregunta
LOS FINES ¿Para qué?	1. ¿Para qué la Biología y Ecología? 2. ¿Para qué la Biología y Ecología en los programas de pregrado en ingeniería de la UAN?
CONTENIDOS ¿Qué enseña?	3. ¿Cuáles son los contenidos conceptuales de Biología y Ecología que usted desarrolla?(Conceptual-saber) 4. ¿Cuáles son las competencias y/o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los temas? (Procedimental- <i>saber hacer</i>) 5. ¿Qué actitudes fomenta en los estudiantes como resultado del trabajo de clase? (Actitudinal-saber ser)
METODOLOGÍA ¿Cómo enseña?	6. ¿Cuáles son las actividades que emplea en sus clases(lecturas científicas, exposiciones, talleres, guías, prácticas de laboratorio, trabajo y estudio de campo). 7.¿Cuáles son las actividades que asigna en tiempo extraclase? 8. ¿Cuáles son los recursos o ayudas que utiliza para desarrollar la clase?
EVALUACIÓN	9. ¿Qué evalúa? 10.¿Para qué evalúa? 11.¿Qué instrumentos utiliza? 12. ¿Cómo evalúa? 13. ¿En qué momento evalúa?

¹ Instrumento tomado y adaptado de Molano (2013).

5.3.2 Unidad de trabajo

Las unidades de trabajo hacen referencia a las prácticas desarrolladas por cada uno de los dos profesores que son el eje central de la investigación. La información básica referida de cada profesor se incluye en la tabla 3.

En la siguiente tabla se incluyen los datos referidos a las características profesionales de cada docente, los años de experiencia como docentes, la edad y el tiempo laborado en la UAN

Tabla 3.

Participantes en la investigación

Participantes	Formación profesional	Experiencia profesional	Años de experiencia como docente	Edad	Tiempo laboral con la UAN
Profesor A	Pregrado: Biólogo Postgrado: Msc y PhD en Ecología	1. En enseñanza a nivel universitario 2. Investigación	8 años	46 años	8 años
Profesor B	Pregrado: Biólogo Postgrado: Msc Bioquímica	1. En enseñanza a nivel bachillerato y universitario	6 años	35 años	2 años

5.3.3. Organización tabulación y graficación de resultados (Anexos)

Los resultados obtenidos y registrados, provenientes desde cada una de las fuentes de información (entrevista, contenidos programáticos y observación de clase), fueron organizados, tabulados y sistematizados.

Seguidamente tomando en cuenta la respuesta obtenida de cada pregunta orientadora correspondiente a cada unidad de análisis y para calcular el porcentaje de frecuencia de cada concepto se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- a. Selección de conceptos, conteo de cada uno y total obtenido para cada uno.
- b. Cálculo de sumatoria del total de conceptos
- c. Cálculo del porcentaje de frecuencia para cada concepto.
- d. Elaboración de gráficas representativas de los porcentajes de cada concepto.

6. Resultados

A continuación se presentan de manera discriminada los resultados obtenidos de cada profesor, las entrevistas, las observaciones de clase y los contenidos programáticos de la asignatura denominada Biología y Ecología.

6.1 Profesor A.

6.1.1 ¿Para qué la biología y ecología?

En las figuras 3 y 4, se presentan los resultados obtenidos de la entrevista y el contenido programático respectivamente. El fin de la biología y ecología que sobresale según lo expresado por el profesor A, es la de “relacionar de los seres vivos con la naturaleza”, con un valor del 40% de frecuencia; seguida en un 20% “indagar sobre la vida y los seres vivos”, “conocer la interacción de los seres vivos” y el “conocer el origen, organización y conformación de los seres vivos”. Por otra parte el contenido programático, enfatiza en los fines relacionados con: “aplicar conocimientos en disciplina profesional” con 28% de frecuencia, seguido de “apropiación de conocimientos” “relaciones armónicas” y “permanencia de las especies”, con un valor cada uno del 14%.

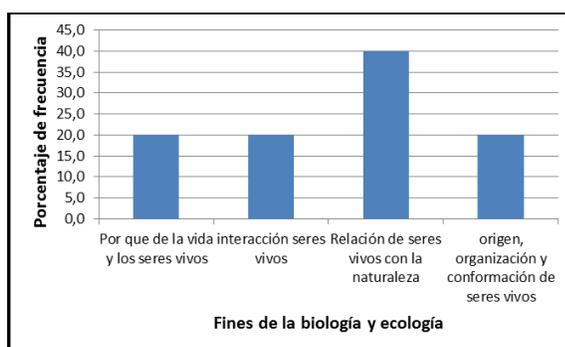


Figura 3. Resultados. Entrevista profesor A.

Se observa el mayor porcentaje de frecuencia para el concepto “Relación de los seres vivos con la naturaleza”.

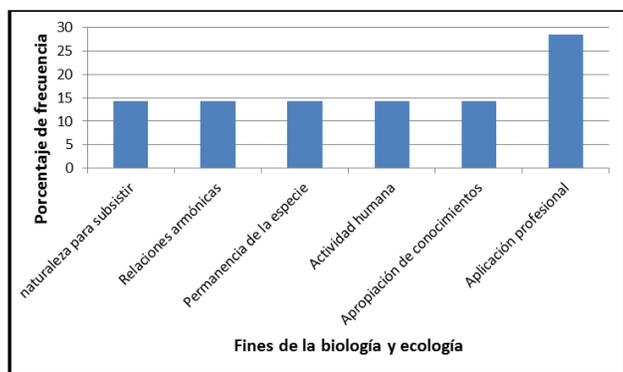


Figura 4. Resultados. Análisis contenido programático.

Se observa el mayor porcentaje para el concepto “aplicación profesional”

6.1.2 ¿Para qué la biología y ecología en los programas de pregrado de ingenierías de la UAN?

El docente en la entrevista (figura 4) expresa ideas con 27% de frecuencia hacia “transformar la naturaleza”; siguen en orden de frecuencia (6,5%) las siguientes: “formar integralmente”, “resolver problemas” y “tener una visión amplia de la biología”. Contrariamente en el contenido programático (Figura 6), se reporta que los fines de la asignatura en la UAN es el de “apropiar conocimientos”, alcanzando el 27% de frecuencia, le siguen en orden de menor frecuencia el “manejo de recursos” y “la aplicación en actividades ingenieriles” con el 15%.

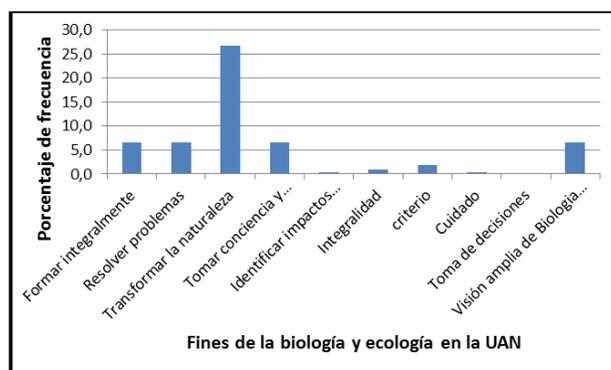


Figura 5. Resultados Entrevista profesor A.

Se observa el mayor porcentaje para el concepto “transformar la naturaleza”

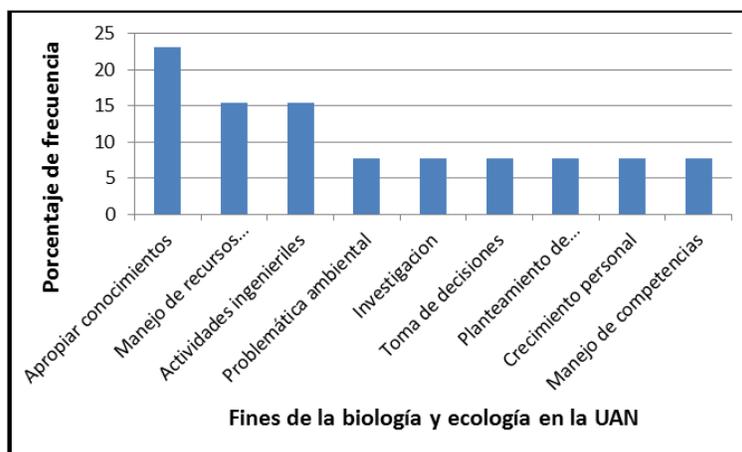


Figura 6. Resultados. Análisis de contenidos programáticos.

Se observa el mayor porcentaje para el concepto “apropiar conocimientos”

6.1.3. ¿Cuáles son los contenidos de biología y ecología que usted desarrolla en las clases?

Según lo observado (figura 7), en los contenidos programáticos el concepto de “organización de los seres vivos”, registra un valor de frecuencia mayor que los otros (12%), seguido de “los servicios ambientales” “la escala ecológica” y “la biósfera “que alcanzan un valor del 8%, cada uno.

A diferencia con lo anterior, en la entrevista se refleja (figura 8), que el profesor desarrolla los conocimientos conceptuales con mayor significancia acerca de “vida”, “biósfera” y “seres vivos” presentando una frecuencia del 16,5%, seguidos en proporción del 8% de los conceptos “ecosistema” y “servicios ambientales”.

En la observación de clase (figura 9) los conceptos “especie” y “ecosistema” sobresalen en un 22% y 17,5% respectivamente.

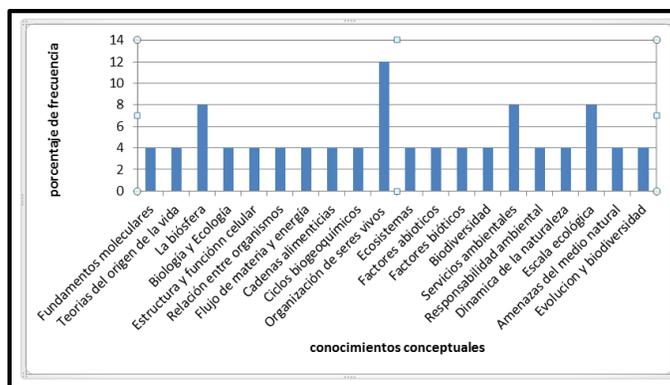


Figura 7. Resultados. Análisis de contenidos programáticos.

Se observa el mayor porcentaje para el concepto “organización de los seres vivos”

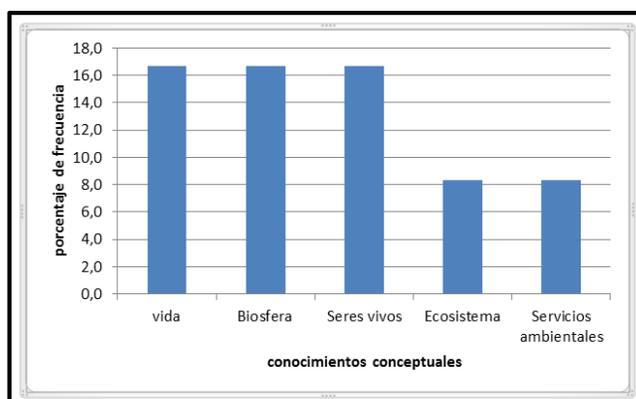


Figura 8. Resultados. Entrevista profesor A.

Se observan los mayores valores para los conceptos “vida”, “biósfera” y “seres vivos”

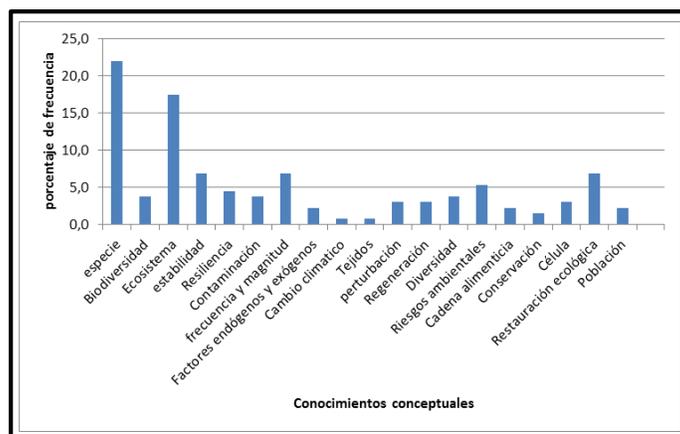


Figura 9. Resultados. Observación de clase profesor A.

Se observan los mayores valores para los conceptos “especie” y “ecosistema”

6.1.4 ¿Cuáles son las competencias o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los temas?

De acuerdo con los contenidos programáticos (figura 10) de la asignatura biología y ecología se encuentran en la misma proporción (25%) ,“comprender y aplicar conocimientos”, “abstraer, analizar y sintetizar”, “resolver problemas” y “tomar decisiones”; mientras que en la entrevista(figura 11), el profesor deja ver que orienta en un 25% su enseñanza hacia “proponer soluciones” y “tomar decisiones”; contrastando en menor valor “abstracción y análisis, “resolver problemas”, “interpretar e identificar problemas” con el 12,5%. En las clases (figura 12) su enseñanza va dirigida en mayor porcentaje (24%) a la experimentación, seguida por el 17% a la “observación” “el análisis y la interpretación”.

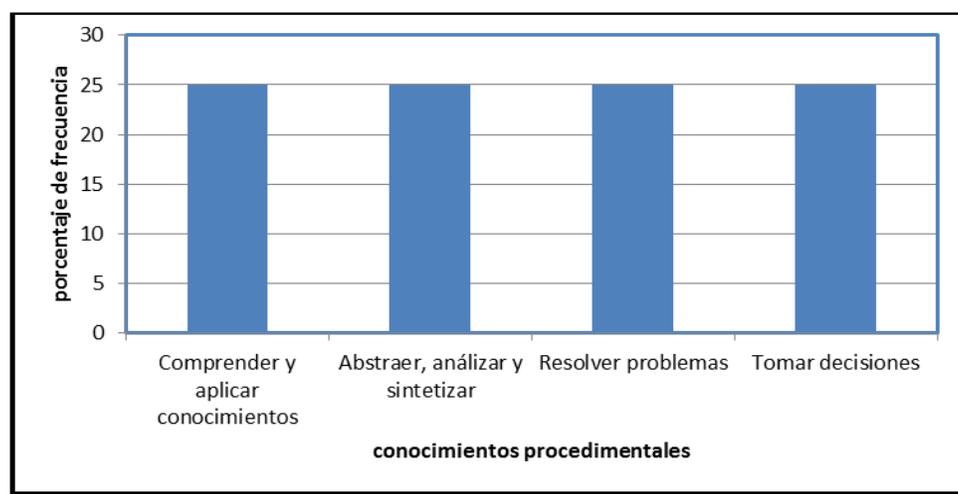


Figura 10. Resultados. Análisis de contenidos programáticos.

Se observa el mismo valor para los conceptos “comprender y aplicar conocimientos”, “abstraer, analizar y sintetizar”, “resolver problemas” y tomar decisiones”

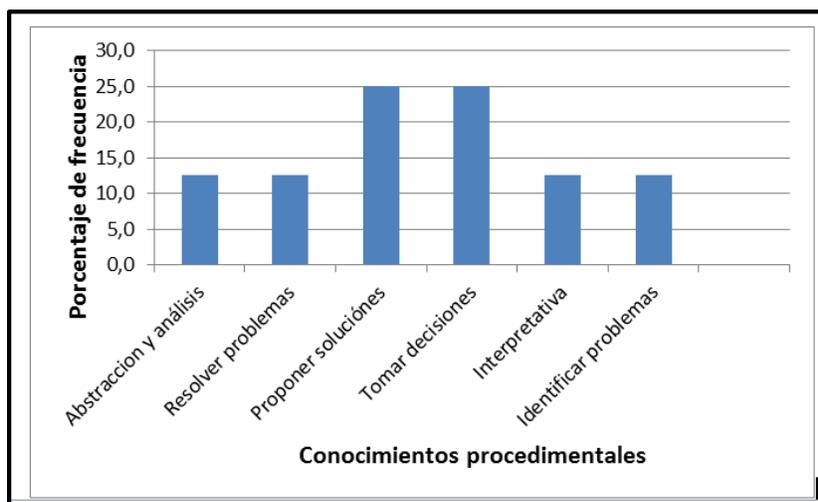


Figura 11. Resultados. Entrevista profesor A.

Se observan los mayores valores para los conceptos “proponer soluciones” y “tomar decisiones”

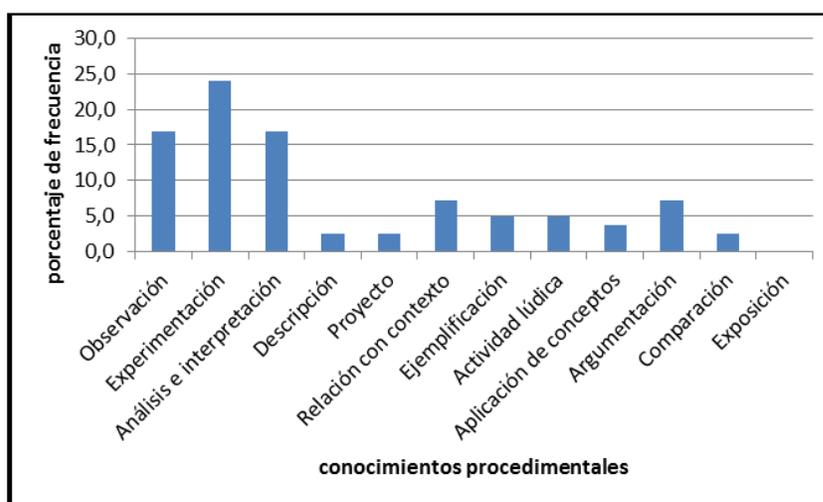


Figura 12. Resultados. Observación de clase profesor A.

Se observa el mayor valor para el concepto “Experimentación”

6.1.5 ¿Que actitudes fomenta en los estudiantes como resultado del trabajo de clase?

En la figura 13, se puede apreciar que los contenidos programáticos contienen en la misma proporción (11%), el “trabajar en grupo”, “aportar ideas”, “tener visión holística”, “proponer ideas”, “valorar la biodiversidad”, “responder con interés”, “participar en proyectos”, “demostrar habilidades” y “generar responsabilidades”; en la entrevista (figura 14), el profesor considera el “trabajo cooperativo”, como el conocimiento actitudinal sobresaliente, (33%), le siguen la “responsabilidad” (25%) y la concientización (16%). En la observación de clase (figura 15), se evidencia en forma significativa el “cumplimiento” con un 22% de frecuencia, seguido por la organización (10%), el “respeto”, “puntualidad”, “trabajo grupal”, “sensibilización ecológica”, “manejo del tiempo”, “reflexiones”, “lúdica para aprender”, “responsabilidad” en un 8%.

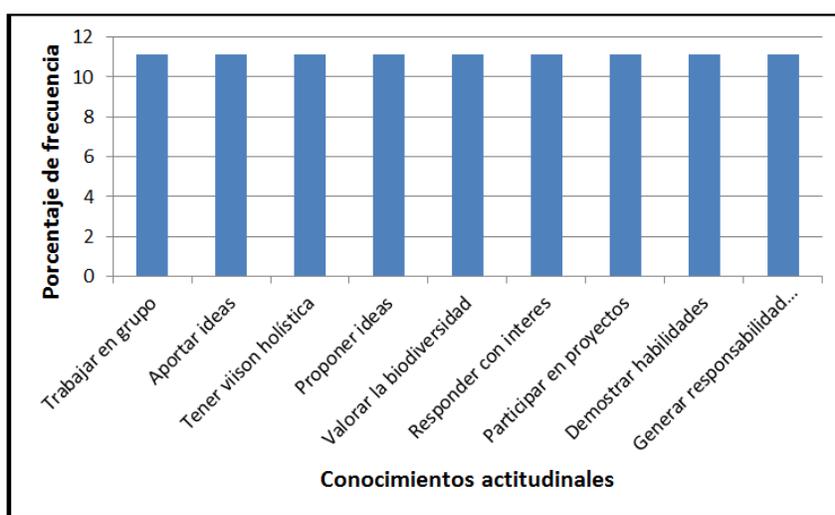


Figura 13. Resultados. Análisis de contenidos programáticos.

Se observa el mismo valor para los conceptos “trabajo en grupo”, “aportar ideas,” tener visión holística”, proponer ideas, “valorar la biodiversidad”, “responder con interés”, participar en proyectos”, demostrar habilidades, ”generar responsabilidades”.

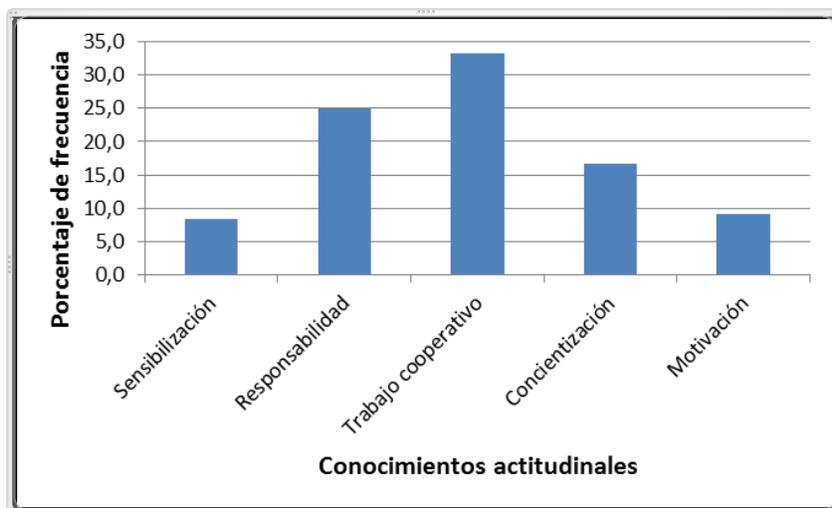


Figura 14. Resultados. Entrevista profesor A.

Se observa el mayor valor para el concepto “trabajo cooperativo”.

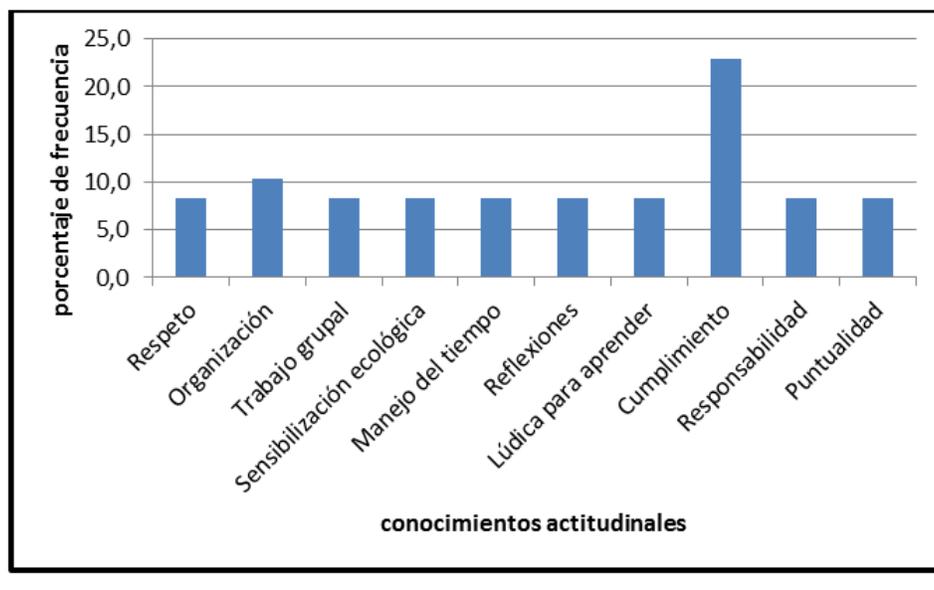


Figura 15. Resultados. Observación de clase profesor A.

Se observa que el mayor valor para el concepto “cumplimiento”.

6.1.6 ¿Cuáles son las actividades que emplea en sus clases?

Desde lo establecido en el contenido programático (figura 16), la enseñanza está orientada en mayor frecuencia (25%), hacia la utilización de “preguntas”, seguida por los “estudios de caso y las “exposiciones” en 16%; seguidas con el 8% de frecuencia por actividades como “clases magistrales”, “prácticas”, “retroalimentación”, “salidas de campo “y “orientación crítica”. En la entrevista (figura 17), el profesor destaca dentro de sus métodos de enseñanza que tiene preferencia por las “clases magistrales”, “las dramatizaciones “, “las prácticas de laboratorio”, (15%), seguida en una proporción de 7,5% por “trabajos escritos”, “artículos científicos”, “trabajos manuales” ,”ensayos”, “exposiciones”, “guías”, resúmenes”. En la observación de clase (figura 18), sobresalen las “dramatizaciones (27%) y clases magistrales” (20%); le siguen las “preguntas” y la “ejemplificación del contexto”.

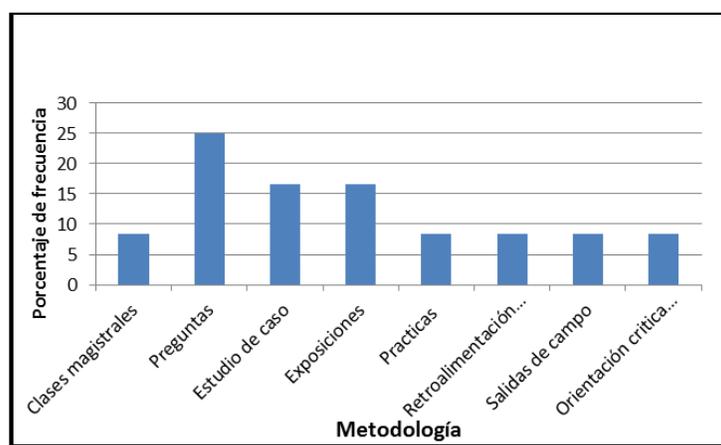


Figura 16. Resultados. Contenidos programáticos.

Se observa el mayor valor para el concepto “preguntas”

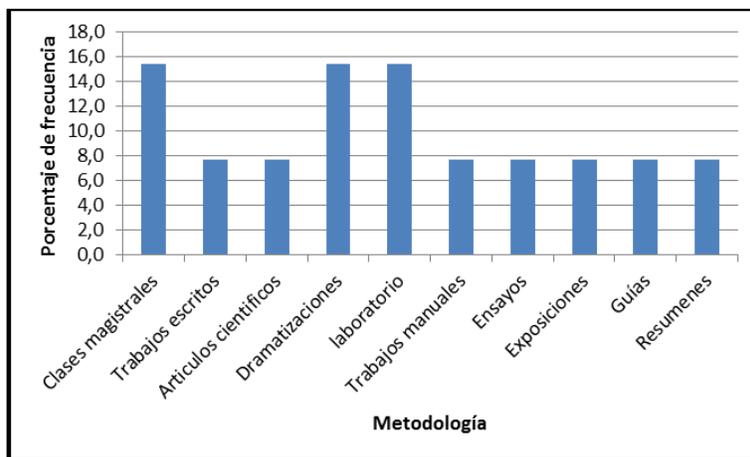


Figura 17. Resultados. Entrevista profesor A.

Se observan los mayores valores para los conceptos “clases magistrales”, “dramatizaciones” y “laboratorio”

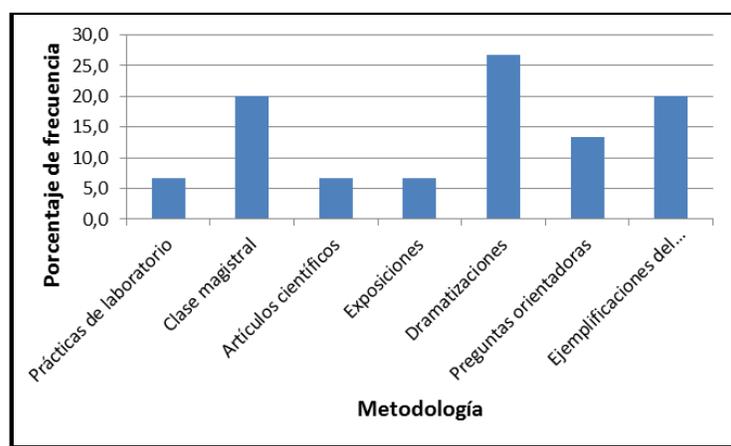


Figura 18. Resultados. Observación de clase profesor A.

Se observa el mayor valor para las dramatizaciones”

6.1.7 Evaluación ¿Qué evalúa?

En los contenidos programáticos (figura 19), se registra el 33,5% de frecuencia para evaluar avances en “conocimientos conceptuales”, “conocimientos procedimentales” y “conocimientos actitudinales”. Mientras que en la entrevista (figura 20), el profesor expresa que evalúa la

“argumentación” y se calcula en con un valor de frecuencia de 40%, seguida de los “objetivos”, “conceptos previos” y “conceptos nuevos”.

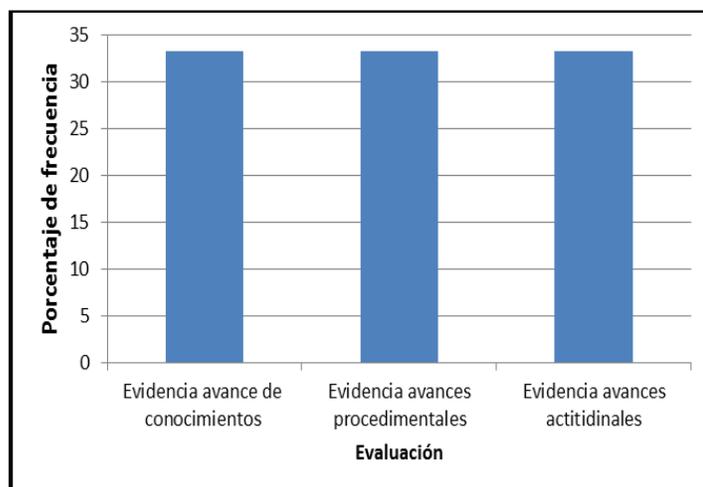


Figura 19. Resultados. Análisis contenido programático.

Se observa el mismo valor para los conceptos “evidencia avance de conocimientos”, “evidencia avances procedimentales” y “evidencia avances actitudinales”

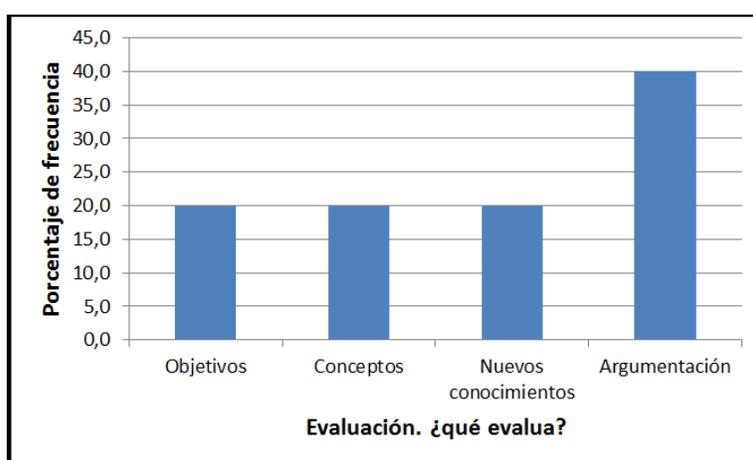


Figura 20. Resultados. Entrevista profesor A.

Se observa el mayor valor para el concepto “argumentación”

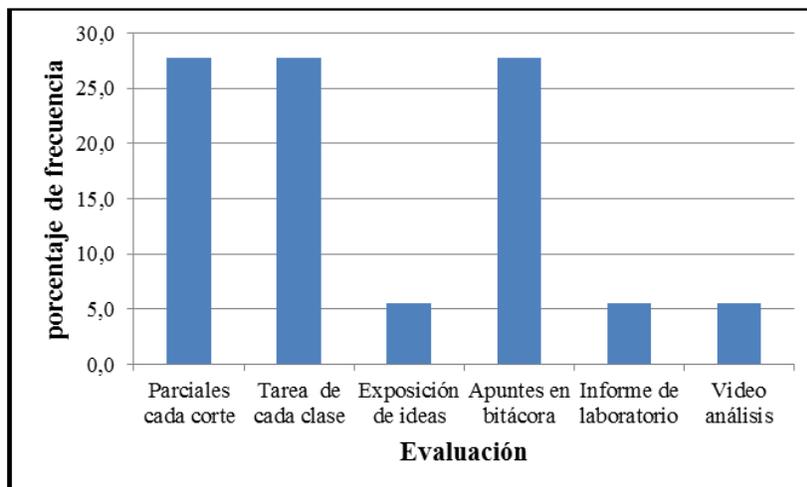


Figura 21. Resultados. Observación de clase profesor A.

Se observan los mayores valores para “parciales cada corte”, “tareas de clase” y “apuntes en bitácora”.

6.2 Resultados profesor B

6.2.1 ¿Para que la biología y ecología?

El contenido programático, (Figura 22) destaca que los fines de la biología y ecología son “aplicar conocimientos en la disciplina profesional” con 28% de frecuencia, seguido de “apropiar conocimientos”, “establecer relaciones armónicas” y “lograr la permanencia de las especies”, con un valor cada uno del 14%. En la entrevista (Figura 23), el profesor enfatiza que los fines son “conocer la dinámica del planeta”, esto se evidencia en el mayor resultado obtenido de 62% de frecuencia.

Durante las observaciones de clase se pudo apreciar que en las acciones prácticas y discursivas del profesor se tiene en cuenta el orientar los fines de la asignatura descritos en el contenido programático y lo expresado en la entrevista.

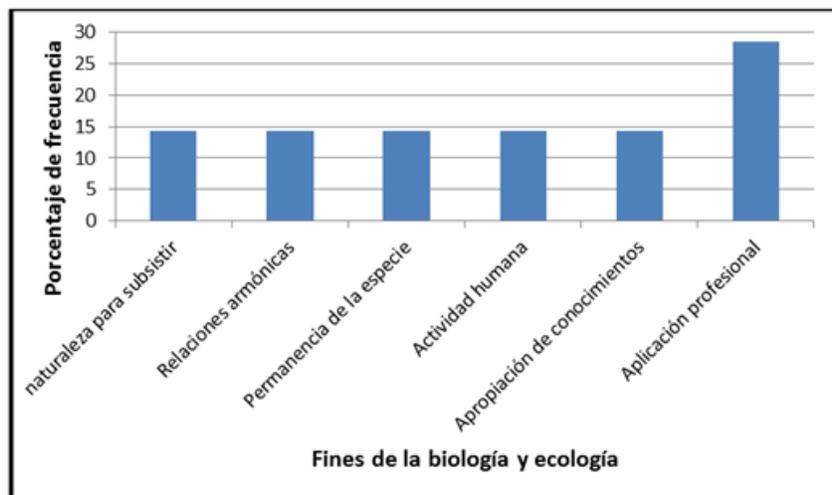


Figura 22. Resultados Análisis Contenido programático.

Se observa el mayor valor para el concepto “aplicación profesional”

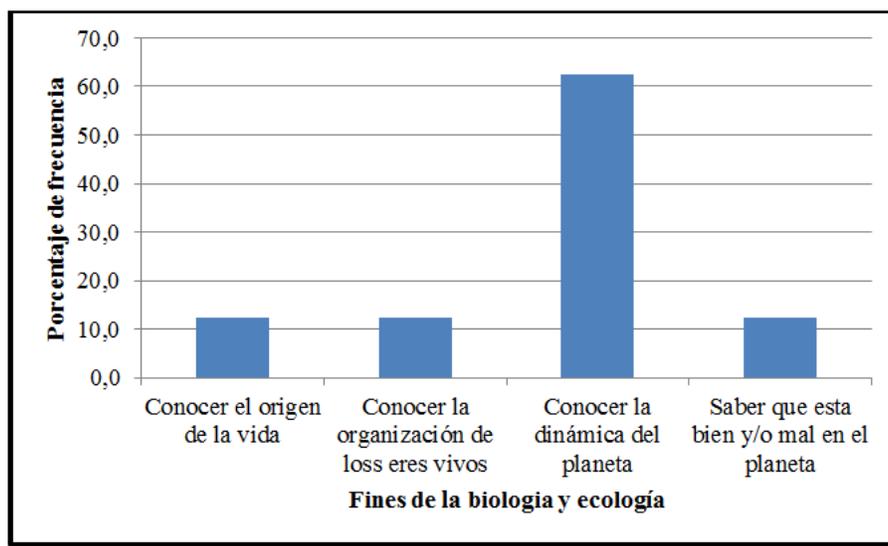


Figura 23. Resultados Entrevista profesor B.

Se observa el mayor valor para el concepto “conocer la dinámica del planeta”

6.2.2 ¿Para que la biología y ecología en los programas de pregrado de ingenierías de la UAN?

Para esta unidad de análisis en el contenido programático (figura 24), se reporta que los fines de la asignatura en la UAN son “apropiar conocimientos”, alcanzando el 27% de frecuencia, le siguen en orden de menor frecuencia el “manejar los recursos” y “la aplicación en actividades ingenieriles” con el 15%. En la entrevista el profesor expresa como importantes los fines de “cuidar el ambiente” que se refleja en el mayor porcentaje de frecuencia (42,5%), seguido de “tomar conciencia” y “utilizar el conocimiento en actividades profesionales” registrándose estos dos últimos en un valor de frecuencia del 28%.

Durante las observaciones de clase se pudo apreciar que en las acciones prácticas y discursivas del profesor para aplicar los fines de la biología y ecología en la UAN se tiene en cuenta el orientar los fines de la asignatura hacia apropiar conocimientos, manejar las competencias científicas descritas en el contenido programático (comprender y aplicar conocimientos, abstraer, analizar y sintetizar, resolver problemas, tomar decisiones) y lo expresado en la entrevista.

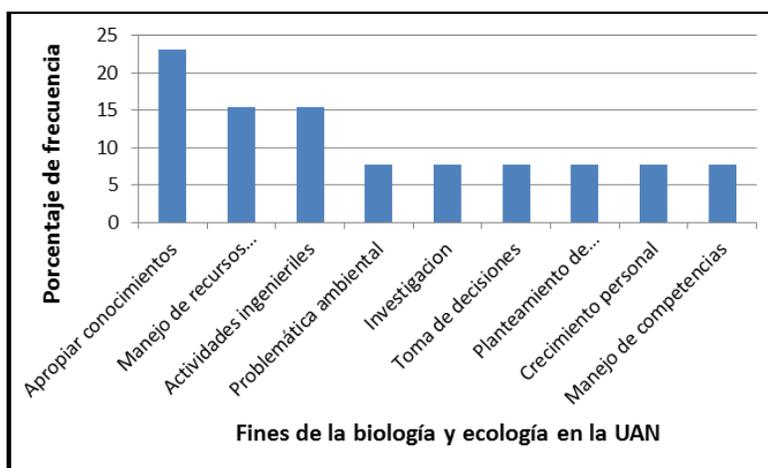


Figura 24. Resultados Análisis Contenido programático.

Se observa el mayor valor para el concepto “apropiar conocimientos”

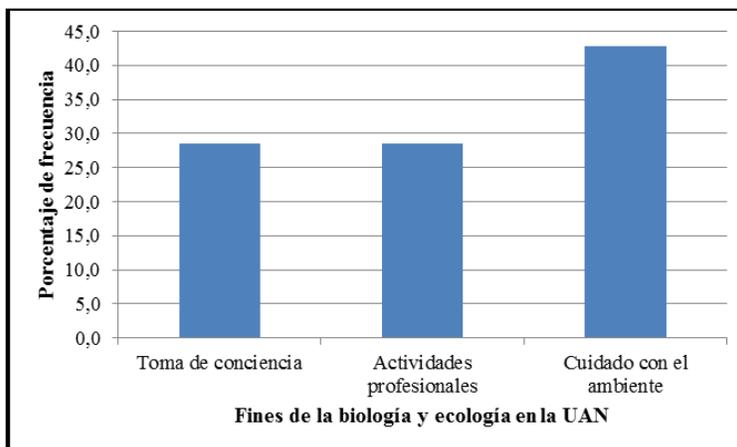


Figura 25. Resultados Entrevista profesor B.

Se obtiene el mayor valor para el concepto “cuidado con el ambiente”

6.2.3. ¿Cuáles son los contenidos de biología y ecología que usted desarrolla en la clase?

Según lo observado (figura 26), en los contenidos programáticos el concepto de “organización de los seres vivos”, registra un valor de frecuencia mayor que los otros (12%), seguido de “los servicios ambientales” “la escala ecológica” y “la biósfera” que alcanzan un valor del 8%, cada uno.

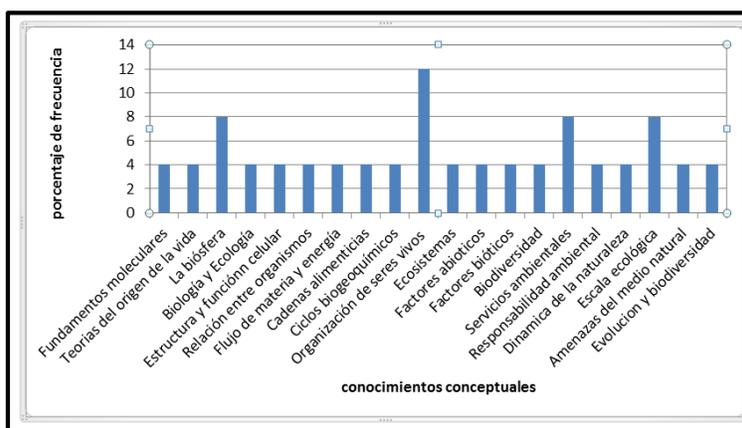


Figura 26. Resultados Análisis Contenido programático.

Se obtiene el mayor valor para el concepto “organización de los seres vivos”

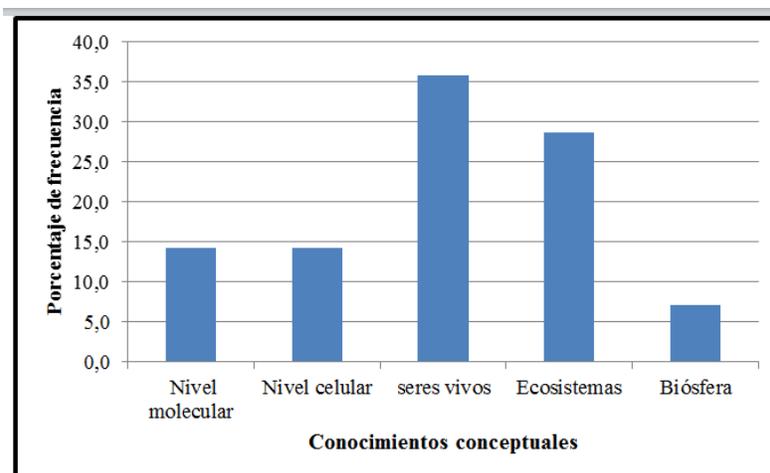


Figura 27. Resultados Entrevista profesor B.

Se obtiene el mayor valor para los conceptos “seres vivos” y “ecosistemas”

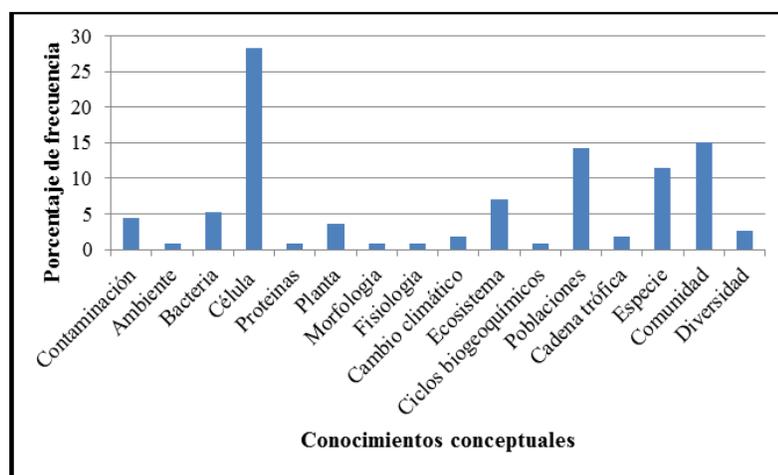


Figura 28. Resultados observación de clase profesor B.

Se observa el mayor valor para el concepto de “célula”

6.2.4 ¿Cuáles son las competencias o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los temas?

De acuerdo con los contenidos programáticos (figura 29) de la asignatura biología y ecología se encuentran en la misma proporción (25%), “comprender y aplicar conocimientos”, “abstraer, analizar y sintetizar”, “resolver problemas” y “tomar

decisiones”. En la entrevista (figura 30), el profesor destaca el “identificar problemas” en valor significativo del 50% de frecuencia, “plantear soluciones en 25% de frecuencia e igualmente en el mismo porcentaje “interpretar situaciones”. De la observación de clase (figura 31), se registra en mayor porcentaje de frecuencia el “observar” con el 28%, seguido por “interpretar y abstraer ideas (25%), “experimentar “(19%), “analizar y comparar” (16%), y describir (9%).”.

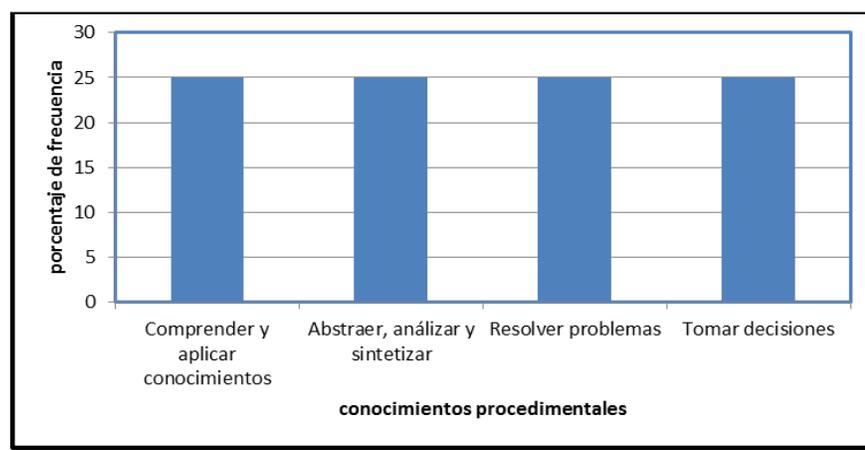


Figura 29. Resultados Análisis Contenido programático.

Se obtiene el mismo valor para los conceptos “comprender y aplicar conocimientos”, “abstraer, analizar y sintetizar”, ”resolver problemas” y “tomar decisiones”

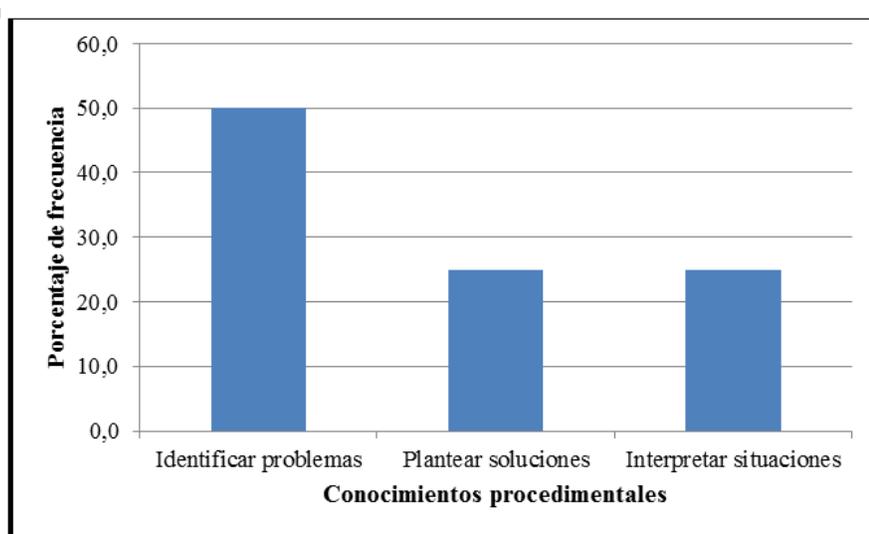


Figura 30. Resultados Entrevista profesor B.

Se observa el mayor valor para el concepto “identificar problemas”

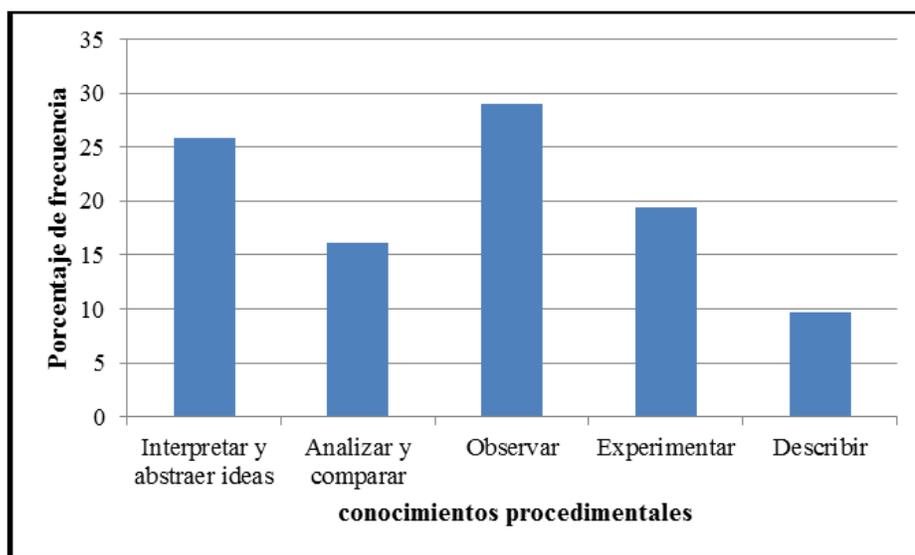


Figura 31. Resultados de observación de clase profesor B.

Se observa el mayor valor para el concepto “observar”

6.2.5 ¿Qué actitudes fomenta en los estudiantes como resultado del trabajo de

Desde los contenidos programáticos (figura 32), se registra el mismo valor (11%), para desarrollar estos conocimientos: “trabajar en grupo”, “aportar ideas”, “tener visión holística”, “proponer ideas”, “valorar la biodiversidad”, “responder con interés”, “participar en proyectos”, “demostrar habilidades” y “generar responsabilidades”; en la entrevista (figura 33) el profesor considera en forma sobresaliente (74%), el “tomar conciencia”, seguido por la responsabilidad (25%).

Para la observación de clase (figura 34), sobresalen “la organización”(67%), en segundo lugar la “motivación” y la “lúdica” (12%); en menor porcentaje la autonomía.

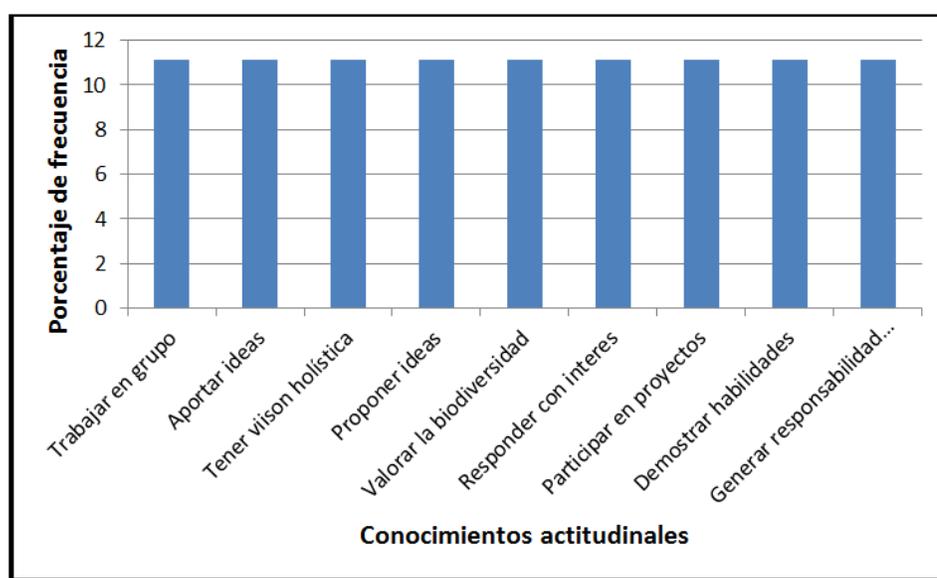


Figura 32. Resultados Análisis Contenido programáticos.

Se observa el mismo valor para los conceptos “trabajar en grupo”, “aportar ideas”, “tener visión holística”, “proponer ideas”, “valorar la biodiversidad”, “responder con interés”, “participar en proyectos”, “demostrar habilidades” y “generar responsabilidad”

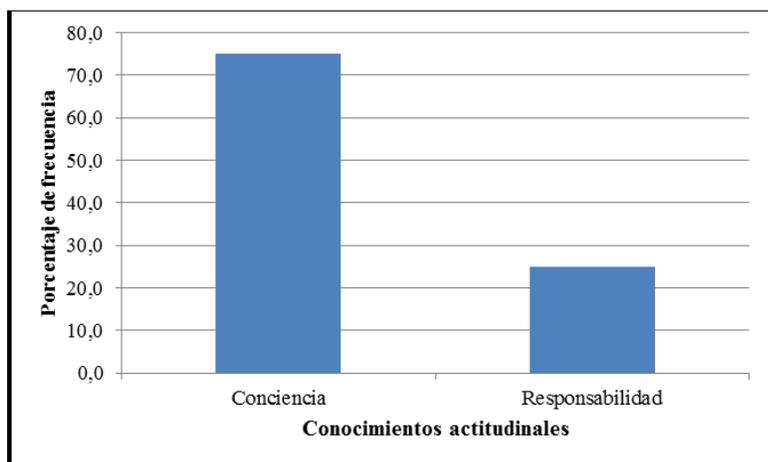


Figura 33. Resultados Entrevista profesor B.

Se observa el mayor valor para el concepto “Conciencia”

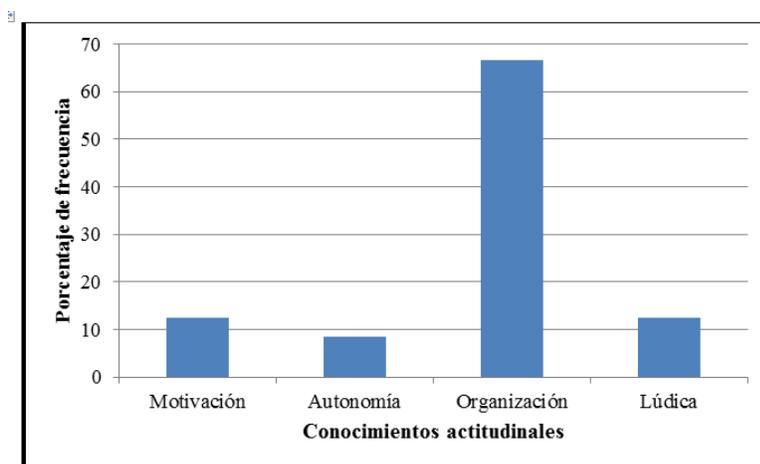


Figura 34. Resultados observación de clase profesor B.

Se observa el mayor valor para el concepto “organización”.

6.2.6 ¿Cuáles son las actividades que emplea en sus clases?

Desde lo establecido en el contenido programático (figura 35), la enseñanza está orientada en mayor frecuencia (25%), hacia la utilización de “preguntas”, seguida por los “estudios de caso” y las “exposiciones” en 16%; con el 8% de frecuencia por actividades como “clases magistrales”, “prácticas”, “retroalimentación”, “salidas de campo” y “orientación crítica”. En la entrevista

(figura 36) se obtiene el 33% de frecuencia; el 16,5 % se obtiene para la enseñanza con “dramatizaciones”, seguido por las “clase magistrales”. En la observación de clase (figura 37), sobresalen las “clase magistrales” y las “preguntas orientadoras” con el 21% de frecuencia seguidas por “prácticas de laboratorio”, “talleres” y “ejemplificación” en 14%.

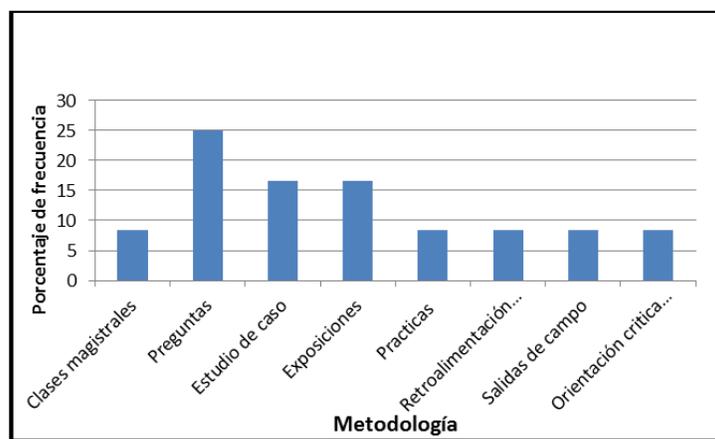


Figura 35. Resultados Análisis Contenido programático.

Se observa el mayor valor para el concepto “preguntas”

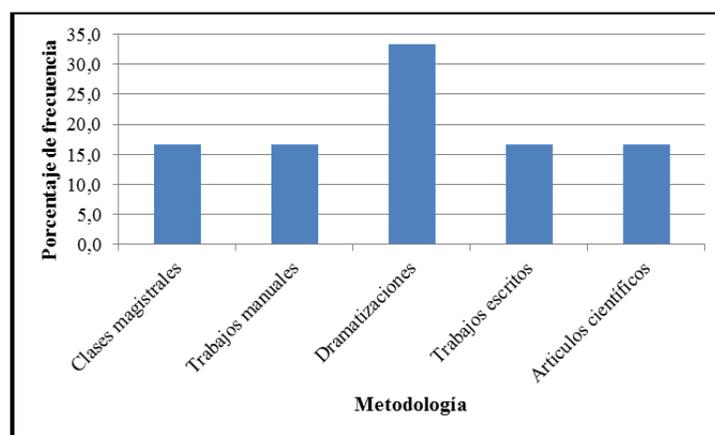


Figura 36. Resultados entrevista profesor B.

Se observa el mayor valor para el concepto “dramatizaciones”.

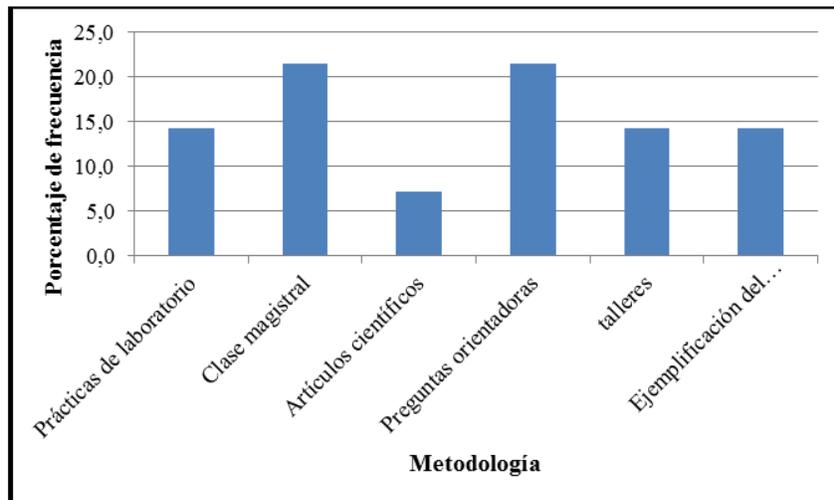


Figura 37. Resultados observación de clase profesor B.

Se observa el mayor valor para los conceptos “clases magistrales y “preguntas orientadoras”

6.2.7 Evaluación ¿Qué evalúa?

En los contenidos programáticos (figura 38), se registra el 33,5% de frecuencia para evaluar avances en “conocimientos conceptuales”, “conocimientos procedimentales” y “conocimientos actitudinales”. En la entrevista (figura 39), se observa la mayor frecuencia para “evaluar conceptos” y “procedimientos” (33%), seguidos de “aprendizaje” y “valores” (16,5%). En la observación de clase (figura 40), se registra como instrumentos utilizados para evaluar los “parciales” (44%); “informes de laboratorio”, “ejercicios”, ambos en 25% de frecuencia y quices en 11%.

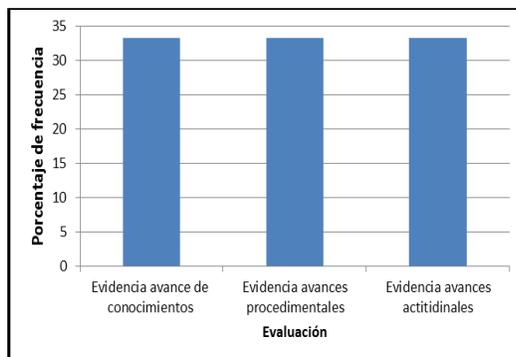


Figura 38. Resultados Análisis Contenido programático.

Se obtienen los mismos valores para los conceptos “evidencia avance de conocimientos”, “evidencia avances procedimentales” y “evidencia avances actitudinales”

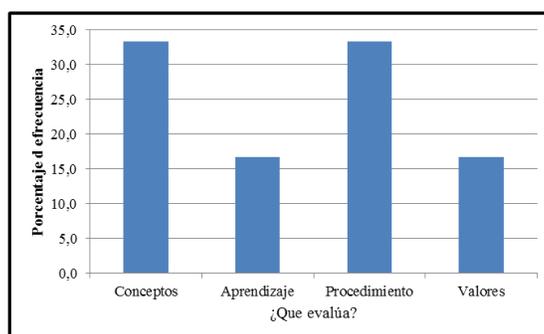


Figura 39. Resultados entrevista profesor B.

Se observan los mayores valores para los conceptos “procedimiento” y “conceptos”

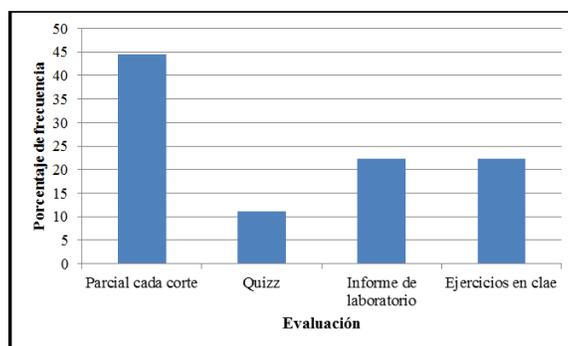


Figura 40. Resultados observación de clase profesor B.

Se observan el mayor valor para el concepto “parcial cada corte”

6.3 Enfoque de enseñanza de la biología y ecología de los dos profesores de la UAN

Los resultados obtenidos a partir de los instrumentos utilizados para cada uno de los profesores (A y B) se registran a continuación.

Tabla 4

Enfoque de enseñanza profesor A

Resultados de instrumentos	Conocimientos conceptuales	Conocimientos procedimentales	Conocimientos actitudinales	¿Cómo enseña biología y ecología?
Entrevista	Relacionados con la “vida”, “biósfera”, “seres vivos”	“proponer soluciones y tomar decisiones”	“Trabajo cooperativo”, “responsabilidad”, “concientización”	“Clases magistrales” “Dramatizaciones”, “Prácticas de laboratorio”
Observación de clase	Se enfocan al estudio de los “ecosistemas” y las “especies”	“Experimentar”, “observar”, “analizar e interpretar”	“Cumplimiento”, organización”, “sensibilización ecológica”, “reflexiones”, lúdica para aprender”	“Clases magistrales” “Dramatizaciones”

Tabla 5

Enfoque de enseñanza profesor B

Resultados de instrumentos	Conocimientos conceptuales	Conocimientos procedimentales	Conocimientos actitudinales	¿Cómo enseña biología y ecología?
Entrevista	“Seres vivos” Ecosistemas”	“Identificar problemas”, “plantear soluciones”, “interpretar situaciones”	“Tomar conciencia” “responsabilidad”	“Dramatizaciones” “Clases magistrales” “Trabajos escritos”, “artículos científicos”
Observación de clase	“Célula”, “poblaciones” “comunidad”	“interpretar y abstraer ideas”, “analizar y comparar”, “observar”, “experimentar”	“Organización” “Motivación” “Lúdica”	“Clase magistral” “Preguntas orientadoras” prácticas de laboratorio”, “talleres”

7. Discusión de resultados

7.1. Análisis de los resultados obtenidos de las fuentes de información: contenidos programáticos, entrevista y observación de clase.

7.1.1 ¿Cuáles son los fines de la Biología y Ecología?

En el contexto europeo (Euryce, 2011) y americano (UNESCO, 2016) es claro que los fines de la enseñanza de las ciencias (en donde están inmersas la biología y ecología), están basados en la vida cotidiana del estudiante, donde él puede aprovechar las experiencias del contexto, al igual que en su proceso de aprendizaje puede potencializar sus habilidades para la comprensión del mundo con herramientas científicas que lo enfocan a obtener capacidades de razonamiento y generación de actitudes que van de acuerdo a las necesidades sociales que se presenten y así poder contribuir en proponer soluciones ante cualquier situación o problema de su entorno.

Los resultados obtenidos de las entrevistas y observación se relacionan conjuntamente, pero evidencian que no se relacionan directamente con lo expuesto en las ideas anteriores, ni con el contenido programático cuyos fines registraron el 27% de frecuencia, y son para “la aplicación profesional”.

7.1.2 ¿Cuáles son los fines de la Biología y Ecología en la UAN?

Existe una tendencia generalizada en el mundo que busca ayudar desde la ingeniería hacia el cuidado y preservación de la naturaleza; en Colombia la Asociación Colombiana de facultades de Ingeniería (ACOFI, 2015) ha instaurado la enseñanza de la Biología para los estudiantes de ingeniería pretendiendo que desde esta que se oriente a reconocer la importancia de los procesos de funcionamiento y organización de la naturaleza de tal manera que en las acciones de obras

ingenieriles, se guie hacia desarrollar actividades conservacionistas y de sustentabilidad que sean favorables.

Otro referente investigativo de ACOFI (Gómez et al, 2015) busca difundir la idea de incluir en el currículo para las ingenierías, la orientación hacia el pensamiento sistémico en las actividades académicas de las instituciones universitarias, para la formación de los ingenieros; ello conlleva a que es necesario que en su “desempeño incluyan el paradigma ecológico al igual que puedan desarrollar un pensamiento sistémico enfocado a trabajar ayudando a encontrar soluciones a los problemas ecológicos” trabajando simbióticamente con la naturaleza”. La idea de la conservación del medio ambiente es tan importante que requiere convertirse en un objetivo de diseño ingenieril. (Mitsch&Jørgensen, 2003, citado por Gómez (2015).

Estos argumentos también se apoyan en lo expuesto por Capra (1998) que explica la importancia de enfocar los pensamientos hacia la visión sistémica aplicada al contexto y entorno que debe asumirse como un pensamiento dirigido al tema del medio ambiente.

Con los resultados analizados de la entrevista y observación de clase se aprecia que la orientación de los dos profesores tiene relación cercana con lo expuesto en las ideas referidas por ACOFI, porque orientan la enseñanza de la biología y ecología en ingeniería, según lo expresado por ellos a “tomar conciencia y cuidado con el planeta”, “transformar la naturaleza”, y a “formar integralmente”.

Igualmente ambos profesores coinciden en aplicar los fines de la asignatura en la UAN, que se registran en el contenido programático como son “apropiar conocimientos” “manejo de recursos” y “aplicación en actividades de ingeniería”.

7.1.3 ¿Cuáles son los conocimientos conceptuales que desarrolla?

Para la enseñanza de las Ciencias (Pozo y Gómez, 1998), se considera fundamental el desarrollo de competencias científicas que tienen relacionados con los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Los contenidos conceptuales (Pozo y Gómez, 1998), incluye el conocimiento de conceptos, características, hechos, procesos, procedimientos y aspectos afines a la ciencia.

Para el desarrollo de la asignatura estos conocimientos se consideran en el contenido programático (Anexo 1) establecido por la facultad de Ciencias de la UAN; éste incluye cuatro núcleos temáticos que son 1.Evolución y Biodiversidad, 2. Dinámica ecosistémica, 3. La escala ecológica y 4.Servicios ambientales y principales amenazas del medio natural.

Se observa que para esta unidad de análisis los resultados obtenidos de la entrevista coinciden con los temas desarrollados que se observaron en las clases y los reportados en los contenidos programáticos como: “ecosistemas”, “nivel celular”, nivel “organísmico” “especie”, temas que están incluidos en los cuatro núcleos temáticos.

7.1.4. ¿Cuáles son los conocimientos procedimentales que desarrolla?

En estos se tiene en cuenta el proceso de desarrollo de las competencias para la ciencia propuestas por Pozo y Gómez (1998).

Por lo mismo las competencias científicas para la educación superior incluyen el objetivo de enfocarse hacia 1.Capacidad para aprender y aplicar conceptos 2. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. 3. Capacidad para resolver problemas y 4. Capacidad para tomar decisiones.

En los resultados obtenidos de la entrevista y observación de clase se encuentra que las respuestas obtenidas de los dos profesores, tanto en la entrevista con lo observado en clase tienen

coherencia; esto evidencia que los dos profesores reflejan tendencia hacia potencializar en la enseñanza de la asignatura las competencias de “identificar e interpretar problemas”, “proponer soluciones”, “experimentar”, “abstraer y analizar”; al contrastar este resultado con lo referido en el contenido programático, se encuentra que los dos profesores coinciden en desarrollar las competencias científicas en sus prácticas.

Este resultado se puede confrontar con el hecho de que para enseñar ciencia según (Pozo y Gómez, 1998), se debe considerar como prioridad inculcar en los estudiantes a que aprendan a hacer ciencia y a desarrollar procedimientos propios de la ciencia.

7.1.5 ¿Cuáles son los conocimientos actitudinales que desarrolla?

Como definiciones de actitud se registrar por el MEN (2002) que cada persona demuestra acciones actitudinales de acuerdo a sus valores y en donde de esta forma define una conducta. y actúa teniendo en cuenta sus valores.

También desde las ideas de Pozo y Gómez (1998), los conocimientos actitudinales se consideran como aquellos que facilitan manejar y evidenciar comportamientos en donde se vivencian situaciones; promueven tomar posturas críticas, éticas, en diferentes fenómenos y contextos.

Para el caso de la biología y ecología estos conocimientos conducen a comprobar en el proceso de formación del estudiante el uso y aplicación que hace el docente al enseñar de tal manera que el estudiante desde sus procesos conductuales tenga la capacidad de reflejar actitudes reflexivas, sea crítico.

En esta investigación se pudo observar que existe relación directa entre lo que se dice y se hace en el aula porque han orientado los conocimientos actitudinales hacia la “sensibilización”,

“responsabilidad” “motivación”, “organización”, y la “lúdica”, difieren porque el profesor “A” enfoca además el “respeto”, “trabajo grupal”, “manejo de tiempo”, “reflexiones”, “cumplimiento” y la “responsabilidad” y el profesor “B” la autonomía.

Coinciden ambos en algunos conocimientos actitudinales del contenido programático como el “trabajo en grupo”, “motivación” y la “responsabilidad”, pero difieren en otros como “participar en proyectos”, “valorar la biodiversidad” y “aportar ideas”. Sin embargo aunque es claro que en estas acciones manifiestan actitudes que incluyen los valores (MEN, 2002), en la enseñanza de estos conocimientos no se evidencia formación hacia orientar la capacidad crítica como lo señala Pozo (1998), dentro de las pautas definidas para la enseñanza de las ciencias.

7.1.6. ¿Cómo enseña biología y ecología?

Son diversas las actividades que se utilizan en la enseñanza de la Educación Superior. Se reportan desde la investigación efectuada por Alcoba (2013), veinticuatro clases de prácticas (ver numeral 4.3), cuya finalidad fue “proporcionar a los docentes una herramienta donde se obtiene una clasificación de los métodos de enseñanza en la educación superior, para el diseño de guías académicas, y así ayudar a los procesos de diseño de acciones formativas para ellos y servir a la investigación en este campo”; se tuvo en cuenta para la anterior clasificación el modelo del Espacio Europeo de Educación Superior; implementado en Europa en el año 1999, cuyos fines son de calidad, movilidad, diversidad y competitividad para el nivel universitario.

Teniendo en cuenta la referencia de investigación mencionadas anteriormente, se observa que en su mayoría las actividades, utilizadas por los dos profesores, son las que se citan por Alcoba (2013) como prácticas para la enseñanza en la Educación Superior sobresaliendo de las restantes las “clases magistrales” y “las dramatizaciones”.

7.1.7 Evaluación. ¿Cómo cuándo y con que evaluar?

La evaluación, constituye un elemento que regula el proceso educativo, esta facilita valorar el grado de avance del aprendizaje y los “resultados del proceso a partir de evidencias que garanticen una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad”. También es importante considerar que ésta mejora la calidad educativa de las instituciones (MEN, 2016).

Las acciones educativas de los estudiantes se cuantifican a través de los resultados obtenidos; para el caso de ésta investigación se considera aspectos como: qué se evalúa, para que se evalúa, los instrumentos, como se evalúa y en qué momento evalúa.

Los resultados y análisis obtenidos para este caso se describen a continuación para cada uno de estos aspectos.

Los profesores reflejan tendencia a evaluar con mayor significancia los “conceptos” y “las actitudes”.

Adicionalmente orientan en sus acciones del ¿para qué evaluar? hacia el “para confirmar adquisición de conocimientos”.

Entre los instrumentos que utilizan para evaluar, se inclinan hacia la realización de pruebas parciales escritas.

En el cómo evalúa, se obtiene que la prueba individual es la que prevalece para los profesores.

Finalmente referido al momento en que se evalúa, lo hacen permanentemente y que es de forma individual.

7.2 Enfoque de la enseñanza de la Biología y Ecología de los dos profesores de la UAN

En este aspecto de análisis se tuvieron en cuenta los resultados (al igual que en el numeral 7.1) obtenidos de los conceptos (escritos entre comillas), identificados y recopilados de las fuentes de información, entrevista, observaciones de clase y contenidos programáticos (Ver Anexos)

7.2.1 Conocimientos conceptuales

Se evidencia que los dos profesores desarrollan las temáticas referidas en el contenido programático para la asignatura de biología y ecología porque hay concordancia entre lo que está estipulado en este documento, se dice en la entrevista y lo que se trabaja en la clase. Por ejemplo “la organización de los seres vivos”, “ecosistemas”, “Biodiversidad”, “nivel celular “poblaciones”

7.2.2 Conocimientos procedimentales

Por otra parte ambos profesores aplican los conocimientos procedimentales en el proceso de enseñanza que están orientados a desarrollar las competencias científicas de la enseñanza (Pozo y Gómez, 1998), porque los resultados obtenidos evidencian que existe concordancia en las tres fuentes analizadas de información, en donde para el profesor A es importante: “proponer soluciones y tomar decisiones” “Experimentar”, “observar”, “analizar e interpretar” y en el profesor B: “Identificar problemas”, “plantear soluciones”, “interpretar situaciones” “interpretar y abstraer ideas”, “analizar y comparar”, “observar, “experimentar”.

7.2.3. Conocimientos actitudinales

Para el desarrollo de conocimientos actitudinales hubo algunas similitudes porque lo registrado en los contenidos programáticos como el “trabajo en grupo”, “aportar ideas”, “valorar la biodiversidad”, “responder con interés”, “participar en proyectos” “demostrar habilidades”,

“generar responsabilidad”, concuerda con lo expresado por el profesor A. Él dice fomentar el “Trabajo cooperativo”, la “responsabilidad”, y la “concientización”; en la observación de clase se evidencia tendencia a orientar actitudes hacia el “cumplimiento”, “organización”, la “sensibilización ecológica”, “reflexiones”, y a aplicar la “lúdica”

En lo expresado por el profesor B, el “tomar conciencia y “responsabilidad” es lo que sobresale, y para el caso de la observación de clase hubo tendencia hacia la “organización”, la “motivación” y la “lúdica”.

Ambos profesores desarrollan la “lúdica” como parte del proceso actitudinal en donde los estudiantes hacen representaciones de situaciones del contexto biológico y ecológico como por ejemplo, representación de cadenas alimenticias, y prácticas de observación en campo.

La manera de enseñar coincide en trabajar especialmente “clases magistrales” y “dramatizaciones” tanto en la entrevista como en la observación de clase para el profesor A; mientras que para el profesor B solo coinciden las “clases magistrales”.

Finalmente el análisis de los resultados muestra que el enfoque (ver tabla 4 y tabla 5) de los dos profesores está orientado con mayor inclinación al método tradicional (Ver tabla1), donde de acuerdo a las ideas de Pozo (1998) .el profesor es el emisor y el estudiante es un receptor de conocimiento. Esto también se corrobora de acuerdo a Ventura (2013),.que expone el hecho de que los profesores al poseer diferentes manera de pensar frente a lo que quieren hacer y lo que ellos crean para enseñar, reflejan para el estudiante un modelo d e la forma en que deben pensar, aprender y hacer.

8. Limitaciones y propuestas de investigaciones futuras

Para el desarrollo de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de Biología y Ecología en la UAN se considera como una limitación la inclusión en forma integrada de estudiantes y por lo mismo la conformación de grupos numerosos (entre 38 a 42 estudiantes), donde hay representatividad de todos los programas de ingeniería: sistemas y computación, civil, mecatrónica, industrial, ambiental, electromecánica, control y automatización industrial, porque esto dificulta a los profesores lograr optimización de la orientación del aprendizaje y dar el enfoque específico de los conocimientos para cada una de estas especialidades.

Otra limitación la constituye la disparidad del nivel académico en los estudiantes y de las edades porque crea serias dificultades para el avance del estudiante a pesar de que el profesor facilite estrategias y diversifique las prácticas, y por ello recurre a tener preferencia hacia practicar en mayor proporción las clase magistrales y expositivas.

En los profesores, en algunos casos, la diferencia de nivel de formación profesional, edades y de experiencia podría constituir un factor limitante porque el grado de actualización que poseen y reflejan en el desarrollo del proceso de enseñanza de las ciencias, aplicación y relación de esta con el contexto para el aprendizaje de los estudiantes, es diferente.

El hecho de incluirse las dos temáticas de la ciencia Biología y Ecología para desarrollar simultáneamente como una sola asignatura y durante solo un semestre, dificulta el que se puedan implementar y orientar mayor número de actividades prácticas de enseñanza.

Otra limitación es que los docentes asignados para trabajar la asignatura no poseen conocimientos básicos de pedagogía .solo tienen dominio de los conocimientos de su disciplina profesional y tienden por ello a tener en mayor proporción el enfoque tradicional de enseñanza.

Adicionalmente como sugerencias producto de esta investigación se consideran las siguientes:

Desde el pensum de la UAN para ingeniería se debe considerar que la asignatura sea instaurada para desarrollarla en dos semestres consecutivos y por separado, es decir la temática de biología en un semestre y ecología en otro; esto contribuiría más a lograr calidad educativa.

Reducir la cantidad de estudiantes de ingeniería al conformar los grupos asignados para cada profesor en el semestre, de esta forma el nivel de enseñanza podría alcanzar una mejor calidad de formación.

Se hace la recomendación de que los profesores de la UAN asignados por la facultad de ciencias reciban orientaciones y lineamientos a manera de inducción por parte de la facultad de ingeniería para conocer a profundidad los objetivos y los parámetros que se tienen formulados desde el pensum hacia el desarrollo de la asignatura de biología y ecología para los estudiantes.

Se requiere que los profesores encargados de la asignatura tengan en cuenta el conocer y capacitar es más significativamente en aspectos pedagógicos que involucran los procesos de enseñanza

Para investigaciones futuras es necesario continuar explorando acerca de las prácticas de enseñanza de la biología y ecología como ciencias, porque es fundamental el considerar la aplicación de las competencias de enseñanza a través de los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que van a facilitar el desarrollo de un proceso de formación integral del estudiante, no solamente de ingeniería sino de las disciplinas profesionales que lo requieran; de esta manera se otorgan y dan herramientas y procedimientos orientados a los futuros profesionales para aplicarlos en situaciones que involucran la relación directa entre situaciones ecológicas, sociales y culturales del contexto.

9. Conclusiones

-Los fines de la biología y ecología son abordados en la apreciación de los profesores con ideas generales y similares como, “relacionar seres vivos con el medio natural” “conocer la interacción de los seres vivos” y según lo planteado por (GEIO, 2015) a través de la enseñanza de la biología con los futuros ingenieros “se deben buscar soluciones creativas a los problemas ecológicos, trabajando simbióticamente con la naturaleza, haciendo uso de los servicios que presta, pero reconociendo la necesidad de conservarla”.

-Los resultados obtenidos acerca de la investigación sobre las prácticas de enseñanza de los dos profesores en la asignatura de biología y ecología para los estudiantes de pregrado en ingeniería de la UAN, reflejan que se realizan utilizando las competencias de enseñanza de las ciencias porque desarrollan actividades que incluyen conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales pertinentes a estas ciencias.

-Los conocimientos conceptuales se orientaron por cada profesor acorde a los lineamientos y temáticas que se registran en los contenidos programáticos de la asignatura de biología y ecología, porque lo demuestran en los resultados obtenidos de las respuestas analizadas en la entrevista y en la evidencia obtenida en las observaciones de clases efectuadas.

-Los dos profesores en sus prácticas tienen en cuenta desarrollar los conocimientos procedimentales como: “observar” “identificar problemas” “analizar e interpretar” “experimental”, “proponer soluciones y tomar decisiones”. Es decir aplican las competencias científicas en la enseñanza.

-Los dos profesores utilizan diferentes actividades para la enseñanza en la educación superior (Alcoba, 2013), entre otras como “dramatizaciones”, “trabajos escritos”, “artículos científicos”, “clase magistral”, donde esta última es la más frecuentemente utilizada.

-El desarrollo de los conocimientos actitudinales en la asignatura coincide en los dos profesores en orientar “la lúdica para aprender,” “la sensibilización” hacia lo ecológico”; en el proceso de desarrollo personal para fomentar el “cumplimiento”, “responsabilidad” y “organización”.

El enfoque de enseñanza más utilizado para enseñar biología y ecología por los dos profesores, tiende a ser el tradicional porque demuestran, de acuerdo a los resultados de la observación de clase y la entrevista, mayor tendencia hacia trabajar las clases magistrales donde el docente es quien transmite y expone conocimientos en forma verbal y el estudiante como receptor hace posterior reproducción de ellos.

Se debe considerar para enseñanza de la biología y ecología en los futuros ingenieros el orientarla desde una mirada holística contemporánea puesto que desde las acciones humanas “en todo proyecto de administración científico de un ecosistema, se debe partir de una caracterización de su estructura funcional y dinámica para establecer los niveles de explotación y las formas tecnológicas apropiadas para su transformación en valores de uso”(Leff, 2005);esta idea se puede transferir hacia las acciones profesionales pues hace caer en cuenta que en las transformaciones ocasionadas por las obras, debe darse el tiempo requerido para conocer la dinámica de los ecosistemas y poder determinar las formas adecuadas para su explotación ;por lo mismo se lograría en los estudiantes el entender y valorar la naturaleza de manera sistémica .donde cada nivel es pieza clave de la red de la vida, y en donde cualquier alteración indiscriminada ocasiona daños irreversibles.

Dentro de las prácticas innovadoras (Afanador, 2016),en la enseñanza de la biología y ecología en ingeniería, se debe tener en cuenta desarrollar actividades relacionadas con el biomimetismo, imitación de la naturaleza con modelos y diseños, donde actualmente se han tenido

experiencias exitosas para la aplicación de estos dos conocimientos en la enseñanza de estas ciencias.

Como investigadora y docente los conocimientos adquiridos durante esta experiencia me permitieron tener mayor análisis reflexivo acerca de la enseñanza de las ciencias y por lo mismo otra mirada de la enseñanza de la Biología y Ecología; de esta manera se puede fortalecer la capacidad crítica de los estudiantes, para lograr en ellos la visión sistémica de conocimiento y conciencia que se necesita en los diferentes contextos y que no debe omitirse cuando se enseña lo referente a los temas de esta asignatura.

10. Referencias Bibliográficas

- ACOFI. (2004) Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Contenidos programáticos básicos para Ingeniería de sistemas. Recuperado de: <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2015/07/Contenidos-programaticos-b%C3%A1sicos-para-ingenier%C3%ADa-de-Sistemas.pdf>.
- ACOFI (2015). Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Empleo de metodologías lúdicas para la enseñanza del pensamiento sistémico enfocado al desarrollo sostenible. Recuperado de: www.acofipapers.org/index.php/eiei2015/2015/paper/view/1090/384
- Afanador, L y Wilches A. (2016). Estrategias para la enseñanza de la biología a estudiantes de ingeniería en el contexto del Biomimetismo. *Revista Educación en Ingeniería ACOFI*. Recuperado de <http://www.educacioneningeneria.org/index.php/edi/issue/view/27>.
- Alcoba, G. (2013). La clasificación de los métodos de enseñanza en la Educación Superior. *Contextos Educativos* (15) 93-106.
- Avello, M, López, R, Álvarez H, Vásquez, S, Gómez A y Alpizar, R. (2014). .Experiencia cubana sobre la formación del docente latinoamericano en tecnologías para la educación MSc. Recuperado de [:scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412014000300017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412014000300017)
- Caamaño, A (2010). Los trabajos prácticos en ciencias. En Jiménez, M (coord). Enseñar ciencias. (pp 95-118). Barcelona: Graó. Cuarta edición-
- Capra, F. (1998). La trama de la vida. Barcelona. España. Editorial Anagrama.
- Castro, S y Ramírez, R. (2013). *Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas*. Florencia, Colombia. Recuperado en: www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/download/31/29.

- Chin, G. V. (2013) Aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de biología general en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. (Tesis de maestría).
- Contreras, S. (2010). Las creencias curriculares de los profesores de ciencias: una aproximación a las teorías implícitas sobre el aprendizaje. *Horizontes Educativos*, Vol. 15, N° 1: 23-36. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=f3f08c1e-910c-41fb-b674-5e3bd081e6f5%40sessionmgr4010&vid=4&hid=4107>
- Coronado, M y Arteta J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Revista Zona próxima N° 23 (2015)pp. 131-144.* Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=f3f08c1e-910c-41fb-b674-5e3bd081e6f5%40sessionmgr4010&vid=13&hid=4107>.
- Curtis, B. (2007). *Biología*. México. Editorial Panamericana.
- Daza, E y Moreno, J. (2010). El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 9 N°3, 549-568.*
- Eurydice. (2011). La enseñanza de las ciencias en Europa: *políticas nacionales, prácticas e investigación.* Recuperado de http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice./documents/thematic_reports/133ES_HI.pdf
- EXIM-ACOFI (2015). Examen de Ciencias básicas. Recuperado de: <http://www.acofi.edu.co/programas-de-apoyo/examen-de-ciencias-basicas/>

- García, Magaña y Vázquez (2014). La ciencia, la tecnología y la problemática socioambiental: secuencias de enseñanza-aprendizaje para promover actitudes adecuadas en los futuros profesores de Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 13, N° 3*, 267-291. Recuperado en http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_3_2_ex854.pdf
- García, S. (2015). Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando. (Tesis de maestría) .
- García-Cabrero, B; Loredo, J y Carranza, G. (2011) Análisis de la práctica educativa.
- Guzmán, J. (2009). ¿Cómo enseñan psicología los profesores efectivos? Un estudio exploratorio. *Perfiles Educativos*, 30(123), 8-26.
- Guzmán, J. (2011). La calidad de la enseñanza en educación superior. ¿Qué es una buena enseñanza en este nivel educativo? *Perfiles Educativos*, 33(Núm. Esp), 129- 141.
- Hernández, H, Briceño M, Nieto, C, Salazar, M, Silva, A, Tabima, C, Torres, D. y Hernández, J. (2004). Relación ingeniería, biología y medicina: lineamientos generales en este campo para la actividad académica de la facultad de ingeniería de la universidad de los andes. *Revista de Ingeniería*, (20), 70-75. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1210142200>
- Hernández. A, Amórtegui . E. Roa, R y Vallejo. C. (2015). Caracterización del conocimiento de tres docentes no licenciados vinculados al área de ciencias naturales de instituciones educativas distritales de Bogotá *Revista EDUCyT*, 2015; Vol. 10, Enero –
- Jiménez, M (2010). Comunicación y lenguaje en la clase de ciencias. En Jiménez, M (coord). Enseñar ciencias. (pp 55-71). Barcelona: Graó. Cuarta edición.

- Johnson, A T. (2011). *BiologyforEngineers*. Taylor & Francis Group, LLC, CRC Press, Boca Raton, FL
- Joya, S, A. (2012). Amoli: propuesta de aula para la elaboración de jabones ecológicos y naturales desde un perspectiva de problemas de conocimiento en contextos de vulnerabilidad educativa *Revista EDUCyT*, 2012. Recuperado en <http://revistalenguaje.univalle.edu.co/index.php/educyt/rt/printerFriendly/2015/0>
- Julio, M y Caniguan ,N. (2015). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en primaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 160-175. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1143>
- Leff, E. (2005). *Ecología y Capital: Racionalidad Ambiental, Democracia Participativa y desarrollo sustentable*. Buenos Aires. Editorial siglo Veintiuno.
- Leymoníé, S.J. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago, Chile: UNESCO. Salesianos Impresores S.A.
- Martínez D, Gatarayha G, Romero J, Saavedra M, y Alvarado, P. (2005) Caracterización de la práctica docente universitaria. *Estudio de casos: pregrado*. (Tesis de Maestría) Recuperado de [:http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis11.pdf](http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis11.pdf)
- Martínez. P.C. (2015). *Concepciones y prácticas docentes e investigativas del profesorado universitario de ciencias: un estudio de caso en la enseñanza de la biología*.
- Martins, Gomes de A, Acosta y Lopes. (2013). Las competencias en las políticas de currículum de ciencias Los casos de Brasil y Portugal* *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 18 (56, PP. 37-62. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=f3f08c1e-910c-41fb-b674-5e3bd081e6f5%40sessionmgr4010&vid=11&hid=4107>.

- Marzdhal, A. (2011). Algunas orientaciones para enseñar ciencias naturales en el marco del nuevo enfoque curricular. *Horizontes Educativos*. Vol. 16, N° 2: 57-71. Recuperado en <http://www.redalyc.org/pdf/979/97923680006.pdf>.
- Maya, A. (2002). *El retorno de Ícaro*. Colombia. Editorial Autónoma de occidente.
- MEN. (2002). Ministerio de Educación Nacional Investigación de los saberes pedagógicos. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-345504_anexo_13.pdf
- MEN . (2003). Ministerio de Educación Nacional. *Resolución 2773 de 2003*. Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería.
- MEN (2016). Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-179264.html>
- Molano, A. C. (2013). Concepciones y prácticas sobre Educación Ambiental de los docentes en las universidades de Bogotá. Implicaciones para los currículos de las facultades de Educación. (Tesis doctoral). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4238/1/TESIS447-140205.pdf>.
- Mosquera C. (2011). La investigación sobre la formación de profesores desde la perspectiva del cambio didáctico recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2810/281021734002.pdf>.
- Mosquera, J., & Furió-Más, C. (2008). El cambio didáctico en profesores universitarios de química a través de un programa de actividades basado en la enseñanza por investigación orientada. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 22, 115-154.
- Pabón, M. (2006). Reflexiones sobre la formación ambiental. Recuperado de: <http://www.utp.edu.co/~humanas/revistas/revistas/rev24/pabon.htm>.

- Pozo JI y Pérez M(2009).Psicología del aprendizaje universitario La formación en competencias , Ediciones Morata. Madrid. España. *Perfiles Educativos* | vol. XXXIII, núm. 131, 2011. Recuperado en <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v33n131/v33n131a13.pdf>.
- Pozo, JI.y Pérez, M. (2009).Psicología del aprendizaje universitario: Editorial Morata. Madrid .España
- Pozo .J y Gómez (1998) Aprender a Enseñar Ciencias. Madrid. España. Ediciones Morata.
- Proyecto Tuning. (2013). Educación Superior en América Latina: *Reflexiones y Perspectivas en Ingeniería Civil*. España. Publicaciones de la Universidad de Deusto. Recuperado de detuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&task=down.Recuperado de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/65712/1/CMG_TESIS.pdf
- Rodríguez, J . (2011) Métodos de investigación cualitativa. *Revista Silogismos. Más que conceptos* N° 08 (1)Recuperado de www.cide.edu.co/ojs/index.php/silogismo/article/view/64
- Romero, A. y Quesada A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias. Num.32.1:101-115. Recuperado de:*<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/287510/375663>.
- Ruiz, O. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*(2)pp41-60.
- Ruiz. E, Suárez P, Meraz. M, Sánchez. R y Chávez. V (2010).Análisis de la práctica docente en el salón de clase desde la aplicación del instrumento de Estrategias discursivas (ESTDI). *Revista de la Educación Superior* (2), pp 7-18. Recuperado de http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista154_SIAIES.pdf.
- Ruiz. E. Suarez P, Meraz. S, Sánchez de Tagle R, y Chávez V. (2010) Análisis de la práctica docente en el salón de clase desde la aplicación del instrumento de estrategias discursivas

- (ESTDI). *Revista de la educación superior*. vol.39 no.154 México .Recuperado de:http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602010000200001.
- Tamayo. A. (2014). Aprendiendo de la naturaleza en mirada Biomimética: *Un camino formativo para el desarrollo sostenible*. Escritos sobre la Biología y su enseñanza, pp. 178 – 182.
- UNESCO. (2016).El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Recuperado de<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002447/244733s.pdf>.
- Vega, L.(2013).La educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del siglo XXI. *Revista unam*Vol 14 (2). Recuperado de:<http://www.revistas.unam.mx/index.php/ingenieria/article/view/38387>
- Ventura. A. (2013). La investigación sobre los estilos de enseñanza. Aportes para mejorar la didáctica de ciencias*Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* Dic. 2013 - Año 7 - Nro. 1 | LIMA (PERÚ) Recuperado de http://www.academia.edu/10838926/Investigaci%C3%B3n_sobre_los_estilos_de_ense%C3%B1anza._Aportes_para_mejorar_la_did%C3%A1ctica_de_Ciencias
- Zulúaga, O. (2002). Pedagogía e historia. *Antioquia*. Colombia. EditoriaAnthropos.

Anexos

Anexo 1. Entrevista Docente A

Docente: A

Fecha: Agosto 31

Lugar: Universidad Antonio Nariño Salón 504 de Audiovisuales

Buenas tardes, estamos en compañía del profesor Camilo Cárdenas, docente de la facultad de Ciencias de la Universidad Antonio Nariño (UAN) quien me ha concedido un espacio para realizarle algunas preguntas que están relacionadas con el proyecto de investigación de maestría que estoy realizando y q tiene que ver con la caracterización de las prácticas educativas de enseñanza de la biología para los estudiantes de ingeniería de la UAN.

Buenas Tardes Profesor, de antemano agradezco su atención para resolver las preguntas que le voy a formular

Con gusto

1. Para que la biología y la ecología

Dentro de los distintos campos del ser humano, ese saber y conocimiento que tiene q ver con los seres vivos es muy importante porque somos seres vivos, y esos seres vivos se relacionan con un medio natural y allí sale esta relación ente la biología y la ecología. Conocer el porqué de la vida y el porqué de los seres vivos para posteriormente relacionarlos entre si y específicamente el hombre y su relación con la naturaleza.

2. Para que la biología y la ecología en los programas de pregrado de Ingenierías de la UAN?

Son importantísimas, ya que en la búsqueda de la integralidad, no podemos tener personas netamente operadores de máquinas, sino personas que tengan un criterio amplio, y en la medida en que podamos aportar nuestro grano de arena para que sean más integrales, ellos serán más completos y tomaran mejores decisiones. Ahora las ingenierías desde el punto de vista que se distingue la ciencia como aquella que nos permite responder preguntas, descubrir procesos, fenómenos y la tecnología, como la que nos permite la transformación de la naturaleza, entonces aquí nos referimos a eso, en la medida q conocemos respuestas también me atrevo a transformar la naturaleza a través de instrumentos, herramientas artefactos y ahí está la tecnología. La ingeniería juega en esto dos horizontes, tanto tener información básica, también necesita poder transformar la naturaleza. Históricamente las ingenierías han sido las facilitadoras de esa transformación y muchas veces se ha hecho de manera parcial para resolver problemas específicos puntuales pero las consecuencias de estos actos a largo plazo nos pueden presentar muchos problemas, entonces en la medida que nuestro estudiantes tengan estos conocimientos de la biología y la ecología van a ser más cuidadosos, en la toma de decisiones y van a buscar mas información que permitan tener unos impactos menores.

3. Cuáles son los contenidos de biología y ecología que usted desarrolla en la clase?

Los contenidos tienen que ver con las teorías del origen de la vida, la importancia de la forma de la biosfera y su importancia como único lugar del universo donde existe la vida. A pesar de ese universo tan grande no tenemos certeza y ni siquiera probabilidad de que pueda haber vida en otro planeta y aun en esta tierra la vida no está en todo lado, solo está en una capa muy delgada que se llama la biosfera, lo cual la hace muy frágil y vulnerable, por lo tanto todas nuestras acciones tienen que estar en ese margen para comprender la importancia de lo que hacemos. Por lo tanto a esos contenidos les damos origen después de recorrer el camino de la vida y como se ha diversificado y cada uno de esos seres vivos tiene una importancia y función para él, para mantener el equilibrio, y en nosotros somos parte importante.

Se presentan conceptos de teoría celular, organización de los seres vivos en una escala ecosistémica, de los factores y componentes de un ecosistema, su funcionamiento, el paso de materia y energía, y todo esto intentamos contextualizarlo dentro de un elemento importante que se llama los servicios ambientales que son situaciones en las que nosotros los ingenieros nos vamos a enfrentar para ser conscientes de que la naturaleza nos presta muchas funciones que no valoramos ni compensamos

4. Cuáles son las competencias o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los temas?

Una muy importante es incentivar y animar a que se interesen por los temas de la naturaleza, así mismo, después de este estímulo que puedan aprender y aplicar los conceptos de la naturaleza y ligarlos con las funciones como ingenieros. También que tengan una capacidad suficiente de abstracción y análisis para integrar conceptos y puedan dirigir ideas desde el principio hasta el final. También que resuelvan problemas, que teniendo información, puedan interpretarla y dar alternativas ante muchas opciones. Aquí prima la actitud personal de ellos y la capacidad de proponer alternativas en donde ellos se pueden evaluar que tanto, pros y contras se pueden encontrar y se comporten como ingenieros. Es importante para nosotros la toma de decisiones, que ellos propongan ideas y tomen decisiones para más adelante evaluar que tan efectiva y costosa puede ser.

5. Qué actitudes fomenta en los estudiantes como resultado del trabajo de la clase?

La que más se desea es que tengan sensibilidad frente al medio natural y su papel como entes que impactan la naturaleza en distintos aspectos. También el manejo de la responsabilidad. Los estudiantes de primer semestre que es a quien se les dicta estas asignaturas, pueden venir con formas de ser propias del colegio, y aquí se les muestra de diferentes formas que son adultos y que ellos deben afrontarla como deben. También se estimula el trabajo cooperativo, se les ponen muchos trabajos en grupo y allí ellos se concientizan que si alguien no colabora de la misma manera, se perjudicará, entonces una idea importante es que aprendan a colaborar.

6. ¿Cuáles son las actividades que emplea en sus clases?

Son varias, la fundamental es la clase magistral, pero ellos deben complementarla investigando, desarrollando talleres, prácticas de laboratorio, guías de trabajo, se les pide resúmenes de textos y escribir ensayos para desarrollar su autonomía y que puedan expresar sus criterios con fundamento. En otros momentos intentamos hacer salidas de campo, aunque a veces tiene más restricciones.

7.¿Cuáles son las actividades que usted asigna extra clase?

Consultas, pequeñas tareas y resolver problemas fuera de clase. También hacemos video análisis y video foros, aprovechamos que hay muchas películas de gran interés e información, no en clase, sino tareas para la casa y posteriormente en la Universidad hacemos foro.

8¿Cuáles son las ayudas y recursos para dar la clase?

La principal es tener una buena actitud para motivar, interesar constantemente en la clase. Los grupos son extensos y es un desafío, por lo cual se intenta que la charla sea amena, el humor, y en todas las clases siempre tenemos algún recurso audiovisual, también se explican en el tablero, algunos con títeres, algunos con magia, en las que intento relacionar los conceptos. También hay clases teatrales en las que se intenta simular una situación particular de experimentos en campo, en donde se disponen estaciones de muestreo, en las cuales ellos deben ir y discurrir y tomar datos para involucrarlos en la concepción de modelos explicativos y en la toma de datos del método científico. Estos son los principales recursos

9. ¿Y usted que evalúa?

El avance que el estudiante tiene: un antes y un después. Puede ser conceptual, para que les sirva la información dada, los ejercicios, como los trabajos han cambiado sus conceptos. Evaluamos las capacidades que tiene frente a las situaciones y metodologías que requieren procesos mas rigurosos, la manera en que captan la información y como la expresan.

En la evaluación es importante desarrollar actitudes en los muchachos ya que lo importante no es la información sino buscarla y aplicarla. Estimulo que su actitud sea proactiva, que no se queden quietos sino que busquen soluciones. Se evalúan también los procesos y conceptos pero la actitud es muy importante

10. ¿Y usted para que evalúa?

Para saber si los objetivos trazados en la clase se han alcanzado o en qué proporción se han adquirido, si la clase les ha servido para cambiar los preconceptos que traían, si son idóneos presentando un tema, si puede hacerlo en público, si pueden defender sus ideas, y que sepan que en la diversidad de argumentos no se queden en la simplicidad sino que puedan defender sus posturas.

11.¿Qué instrumentos utiliza para evaluar'

La evaluación oral, para establecer diálogos en los que pueda utilizar sus recursos de lenguaje para defender su posición, también usamos el clásico parcial escrito para responder un texto y dar cuenta de él. Usamos el ensayo para tratar ciertos temas particulares. Talleres que siguen temáticas para buscar información que le permiten ponerlos en contexto de la situación en la que están y que posteriormente dentro de la situación de laboratorio puedan saber cómo operar distintos elementos.

12. ¿Y usted cómo evalúa?

De varias maneras, una es la tradicional evaluación individual o en grupo, escrita u oral pero también está la autoevaluación en donde el expresa como se siente, cuanto tiempo ha trabajado, que le gustaría cambiar de su parte o de los profesores, y de manera particular y privada pueda hacer compromisos para retroalimentar como ha sido su trabajo y que está dispuesto a dar de acuerdo a las condiciones particulares que puede dar cada uno

13. ¿Y en qué momento evalúa usted?

Pienso que la evaluación debe ser permanente porque todas las clases tienen una pequeña tarea, en cada clase se evalúa aleatoriamente y a través de los diálogos se intenta recapitular lo que hemos hecho, el camino seguido y detectar si han quedado claros los conocimientos. La U tiene establecidos los cortes que son evaluaciones establecidas y formales. Pero en la clase se está buscando la opinión y participación en la clase lo cual nos sirve para evaluar el desempeño de los estudiantes.

Gracias profesor Camilo, por conceder este espacio muy importante para desarrollar el trabajo de investigación de maestría de educación desarrollado aquí en la UAN.

Con mucho gusto, espero que estas opiniones sirvan y reflejen mejorías en la educación.

Esa es la intención profesor, muchas gracias.

Anexo 2. Entrevista Docente: B

Fecha: Septiembre 03 de 2016 Hora: 10:30 am

Lugar: Universidad Antonio Nariño Salón 504 de Audiovisuales

Buenos días, nos encontramos con el profesor Daniel Verbel, perteneciente a la facultad de ciencias de la UAN, quien amablemente nos concederá una entrevista relacionada con el trabajo de docente para la asignatura de biología y ecología con los estudiantes de pregrado de la UAN.

Agradecimientos por su contribución al trabajo de investigación proyecto de maestría que tiene que ver con las prácticas de la biología y la ecología para los estudiantes de ingeniería.

A través de esta obtendré datos valiosos para aportar a esta investigación.

Muchas gracias profesora, espero aportar un poco a su trabajo de grado

1. ¿Para que la Biología y la Ecología?

Es imprescindible conocer el origen de la vida y como estamos conformados como seres vivos, como estamos organizados y además de eso es pertinente que sepamos cómo debería funcionar el ambiente normalmente. La ecología nos enseña cómo debería funcionar el planeta normalmente, y si todos lo sabemos, también sabremos qué es lo que está mal en nuestro planeta. Además de cómo se relacionan los seres vivos en el planeta tierra.

2. ¿Para que la Biología y la Ecología en los pregrados de la UAN?

Es una asignatura importante porque si bien es cierto que los ingenieros no van a salir como ecólogos o biólogos en su carrera, ellos deben tomar conciencia de que es lo que está sucediendo en nuestro planeta. Muchos de los ingenieros egresados de las universidades sencillamente realizan sus actividades profesionales, terminan afectando el ambiente y en muchas ocasiones no porque quieran sino por desconocer el efecto sobre el efecto de lo que estaba y lo que se podía afectar. Lo que se busca con esta asignatura es que los futuros ingenieros tengan una visión amplia de la biología y ecología y que cuando vayan a desempeñarse como profesionales tengan en cuenta que no pueden dañar el ambiente no generar impactos negativos.

3. ¿Cuáles son los contenidos conceptuales que usted desarrolla.

La parte molecular, celular y organístico, si bien es cierto que la ecología está dirigida al plano de los seres vivos y su relación con el ambiente. LA asignatura se llama así porque explica desde el principio la conformación molecular, como son las células, diferencias entre animales y vegetales. Y luego de ese debido proceso, explicando las integraciones entre especies, grupos hasta llegar al nivel más complejo que es el ecosistema de nuestro planeta en la biosfera.

4. ¿Cuáles son las competencias o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los temas'

Una de las habilidades es la interpretativa. La idea es que aprendan a ver en el ambiente las dificultades que allí existen, y aunque no puedan solucionar, el hecho de identificar los problemas que están en el ambiente, en el ecosistema, es bastante productivo, porque así van a poder llamar a alguien a que lo solucione, un ingeniero ambiental, ecólogo o cualquier profesional afín.

5.¿Y que actitudes usted fomenta en los estudiantes como resultado del trabajo de la clase.

Le diré que los estudiantes se concientizan de la situación que estamos viviendo en el planeta, y que somos estamos viendo en la biología, que se concienticen y que los ingenieros particularmente son los llamado s a realizar las grandes obras, por lo tanto deben tener responsabilidad con el planeta y ambiente y es un llamado a que se concienticen.

6.¿Cuáles son las actividades que emplea en sus clases?

En general, se realizan clases magistrales, se realizan trabajos, de una semana para otra, extraclases, que ellos deben cumplir, exposiciones. Dinámicas, cuando hay temáticas complejas de resolver, sencillamente entre ellos interactúan para hacer, por ejemplo comunidad, interacción de varias especies, ellos mismos asumen papeles. Lectura de artículos científicos, trabajos manuales, para identificar mejor las temáticas.

7.¿Cuáles son las actividades que asigna en tiempo extra clase.

Trabajos, talleres, trabajos manuales, se asignan actividades que no son obligatorias, pero por ejemplo visita de parques naturales, en la medida de lo posible, y también películas referentes al ambiente, impacto ambiental, lo positivo y lo negativo. Las exposiciones que se realiza en clase, lecturas científicas.

8.¿Cuáles son los recursos o ayudas que usted utiliza para realizar la clase.

La universidad nos brinda ayuda de algunas plataformas útiles para el desarrollo de las clases, sin embargo la mayoría de clases son magistrales, talleres, y videos de lo que se vive actualmente, de cómo poder asimilar algunos conceptos, en algunas ocasiones se usan carteleras, secuencias de imágenes y la lectura de artículos científicos y la lectura de libros que se encuentran en la plataforma de la UAN.

9.¿Y usted que evalúa?

Que los estudiantes hayan adquirido los conceptos, es indispensable, y más allá, que realmente haya entendido la problemática que se vive en el planeta, porque si bien los conceptos son importantes, al fin y al cabo no van a ser biólogos, y quizá no sean admitidos en las facultades, pero si ellos entienden que es lo que se debe hacer como actuar, esto es bastante importante y esto se debe tomar en cuenta en el momento de evaluarlos estudiantes, que tan conscientes son de las problemáticas

10. ¿Y que elementos utiliza para evaluar.

Por lo general las evaluaciones son, un examen escrito que evalúa a manera de parcial, adicionalmente a eso, se evalúa la participación en clase, se hacen debates en los cuales el estudiante propone ideas y pensamientos en particular y el solo hecho de defender su pensamiento frente a una temática, esto es evaluable, sus trabajos manuales, desenvolvimiento en las exposiciones, son los aspectos evaluados.

11. ¿Y cómo evalúa?

Las evaluaciones son de varios temas, por lo general, la estricta, que es individual, sin embargo las exposiciones son grupales, los debates son individuales, los trabajos manuales se evalúan en grupo, porque obviamente son extensos y también se analiza si se unieron para hacer el trabajo o no, y hay una evaluación general, que es del comportamiento del grupo. Al igual, se me olvidaba mencionar que hay una autoevaluación, y otra de los demás estudiantes a uno en particular, como creen que se comporta y esto es tenido en cuenta. Independientemente de los conceptos avanzados que tenga alguien, también se evalúa puntualidad, asistencia, interés. Algunas veces a alguien no le va bien en los conceptos, pero quizá si están interesados, asisten, participan y esto es importante.

12. ¿Y usted cuando evalúa

Se realizan semanalmente, cada corte tiene posee 4 semanas aproximadamente, entonces cada semana se realiza una evaluación, sea una prueba, taller, foro trabajo manual.

13. ¿Y usted para que evalúa?

La idea de evaluar a los estudiantes, nos encontramos dentro de un sistema que requiere datos numérico, textual, para determinar el desempeño del estudiante frente a algunas aptitudes, interpretativas, si ha adquirido el conocimiento si sabe conocerlos, entonces, tratamos de llevar a cabo esto dentro del proceso, sin embargo algunas ocasiones se queda corto porque no siempre lo que se evalúa dice todo lo que el estudiante ha aprendido y el conocimiento que ha adquirido, hay estudiantes que en algún momento cambiaron de pensamiento, quizá no se aprendieron todos los conceptos, pero lo que se busca es que piense como ingeniero, algunos e aprenden todo pero no reaccionan como ingenieros y viceversa, por eso a veces la nota termina siendo subjetiva, pero es un proceso necesario, porque de alguna forma nos está diciendo que tan buen ingeniero es la persona.

Muchísimas gracias por sus puntos de vista y respuestas interesantes que tendremos en cuenta como aporte importante.

Anexo 3. Formato de observación de Clase

Observación De Clase¹

Fecha:

Nombre del/la docente:

Universidad:

Asignatura: Biología y Ecología

Unidad de análisis	Unidad de contexto	Unidad de registro	Palabras clave	Frecuencia	% de Frecuencia
¿Para qué la Biología y Ecología?					
¿Qué enseñar?		Contenidos conceptuales			
		Contenidos procedimentales			
		Contenidos actitudinales			
¿Cómo enseñar?		Actividades que utiliza en clase			

¹ Instrumento tomado y adaptado de Molano, C (2013). Tesis de doctorado)

		Recursos que utiliza			
Evaluación		Actividades asignadas extraclase			
		¿Qué evalúa?			
		¿Qué instrumentos utiliza?			
		¿Cómo evalúa?			
		¿Cuándo evalúa?			
		¿Para que evalúa?			

Anexo 4. Contenidos programáticos de los programas de Biología y Ecología

**VICERRECTORA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS
CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

Datos de identificación	
Programa: Ingenierías	Asignatura: Biología y Ecología
Código: 17464015	Plan de estudios: 993
Número de Créditos dentro del Plan de Estudios: 3	Fecha de actualización: Julio de 2016
Justificación de la asignatura	
<p>La humanidad requiere de la naturaleza para subsistir, lo que imprime la necesidad de las relaciones armónicas con el ambiente; así mismo estas relaciones garantizan la permanencia de la especie en un mundo con recursos limitados.</p> <p>De otra parte, el aumento de la actividad humana es cada vez más notorio por lo que es importante y urgente la generación y apropiación de conocimientos que permita a los profesionales aplicarlos en el desarrollo de sus actividades laborales de manera acertada.</p> <p>Para la formación de los futuros profesionales los conocimientos otorgados desde la asignatura de Biología y Ecología contribuyen a que los estudiantes apropien conocimientos básicos relacionados con la temática considerada es decir, entender cómo funcionan los sistemas naturales en todos sus niveles: desde el celular hasta el eco sistémico, donde dicho conocimiento incidirá en un manejo adecuado de los recursos naturales en el quehacer de obras ingenieriles; además la asignatura también facilitará la aplicación y manejo de las competencias ,a través de ejercicios prácticos, abordados desde el contexto de la problemática ambiental a nivel, local, regional, nacional y mundial.</p> <p>Así mismo también se pretende construir bases fundamentales en la formación de los profesionales de la ingeniería como investigadores tomadores de decisiones, para plantear posibles soluciones de las diversas problemáticas ambientales; igualmente aportarían también al desarrollo de su crecimiento personal, familia sociedad, y entorno.</p> <p>La asignatura se desarrolla a través de cuatro núcleos temáticos: Evolución y Biodiversidad, Dinámica ecosistémica, La escala ecológica, Servicios Ambientales y principales amenazas al medio natural que incluyen conocimientos pertinentes a la Biología y Ecología,</p> <p>Dentro de las actividades prácticas se complementa con prácticas de laboratorio, elaboración de un proyecto. desarrollado en grupo por interés propio de los estudiantes quienes eligen el lugar de estudio. .</p>	

Objetivo General			
Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y herramientas básicas de los conocimientos os de la Biología y la Ecología en la ejecución de proyectos, otras actividades concernientes al desarrollo de la ingeniería ofreciéndole un contexto socioambiental que le permita plantear soluciones a diferentes problemáticas que sean abordadas desde su disciplina profesional			
Objetivos Específicos			
NUCLEO TEMA TICO	<i>Conceptual:</i>	<i>Procedimental:</i>	<i>Actitudinal:</i>
<u>1-EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD</u>	<p>Realizar profundización de lecturas científicas sobre la temática que facilite su interpretación acerca de las principales teorías acerca del origen de la vida, su diversidad, fundamentos moleculares y así comprender su organización en la biosfera.</p> <p>Adquirir conocimientos básicos de la disciplina de la biología y ecología sobre los componentes, la estructura y función de las células y organismos y su relación en la escala microscópica y ecológica.</p>	<p>Manejar correctamente el microscopio y adquirir experiencia y habilidades manuales en la preparación de muestras y montajes para realizar observaciones, análisis y comparaciones de montajes biológicos en la práctica de Microscopia.</p>	<p>Interactuar en grupos desarrollando talleres aplicativos a los temas desarrollados para lograr afianzamiento de conocimientos a través de aportes individuales.</p> <p>Reconocer la importancia de los procesos evolutivos secuenciales de cada nivel de organización para lograr una visión holística del sistema de la vida.</p>

<p align="center"><u>2-DINAMICA ECOSISTEMICA</u></p>	<p>Diagramar los procesos de flujo de materia y energía que ocurren en el ecosistema y permiten su funcionamiento, a través de las cadenas alimenticias y los ciclos biogeoquímico, para facilitar la identificación de la dinámica constante de la naturaleza.</p>	<p>Realizar la observación y comparación de las células vegetales y animales a través del microscopio, utilizando muestras de tejidos, para facilitar la identificación de sus partes principales y organelos, y así entenderla como microsistema que requiere de energía y materia para su funcionamiento.</p>	<p>Proponer individualmente la socialización de ejemplos de ecosistemas, para el análisis de su funcionamiento.</p> <p>Apreciar el valor y la importancia de la biodiversidad como elemento de sustento en la vida humana</p>
<p align="center"><u>3-LA ESCALA ECOLOGICA</u></p>	<p>Contrastar los niveles de organización del componente biótico de algunos ejemplos de ecosistemas, para distinguir las características específicas de cada uno y los efectos de ejercen los factores abióticos para cada uno de estos.</p> <p>Diferenciar los niveles de organización del componente biótico y sus implicaciones en la biodiversidad, distinguiendo sus características para integrar sus funciones en el mantenimiento de la Biósfera</p>	<p>Demostrar la aplicación de los conocimientos adquiridos a través del estudio de la estructura y organización de un ecosistema escogido en equipo de trabajo; para exponer el análisis e interpretación de su funcionamiento.</p>	<p>Responder con interés en la participación y desarrollo de realizando consultas sobre información pertinente al estudio del ecosistema de interés y/o un problema ambiental específico.</p>

<p><u>4-SERVICIOS AMBIENTALES Y PRINCIPALES AMENAZAS AL MEDIO NATURAL</u></p>	<p>Examinar artículos científicos acerca de la importancia que tienen los servicios ambientales para el contexto de las actividades de ingenierías y su correspondiente responsabilidad ambiental, para plantear soluciones</p>	<p>Utilizarlas referencias de consulta referenciadas, para facilitar apropiación y discurso académico que aporte, argumentación en su propuesta de trabajo semestral, analizando su relación con los servicios ambientales y los efectos generados.</p>	<p>Sistematizar la información recogida en el desarrollo del proyecto semestral para relacionarla con los saberes aprendidos y demostrar habilidades de las competencias de aprendizaje.</p> <p>Generar actitudes ambientalmente responsables desde su quehacer profesional, en los contextos familiar, local, regional</p>
<p>Contenidos conceptuales y procedimentales</p>			
<p>semana</p>	<p>Núcleo temático</p>	<p>Temas y subtemas</p>	
<p>1 y 2</p>	<p>I</p> <p>EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD</p>	<p>La vida en el planeta tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teorías del origen de la vida ▪ Principales elementos que componen los seres vivos ▪ Macromoléculas presentes en los seres vivos ▪ El personaje de la vida: ADN ▪ Mutaciones y biodiversidad ▪ Teoría celular ▪ Clasificación de las células: procariontas y eucariontas, animales y vegetales <p>Taller 1: Lecturas Taller 2: Video análisis</p>	
<p>3 y 4</p>		<p>Biodiversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de biodiversidad ▪ Tipos y métodos para medir la diversidad ▪ Factores y patrones ▪ Modelos aplicados al estudio de la biodiversidad ▪ Biodiversidad y Funcionamiento de los ecosistemas ▪ Biodiversidad en Colombia ▪ Áreas Protegidas en Colombia <p>Practica 1 Laboratorio de microscopia PRIMER EXAMEN PARCIAL</p>	

5 y 6	<p style="text-align: center;">II</p> <p style="text-align: center;">DINAMICA ECOSISTEMICA</p>	<p>El Ecosistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taller introducción a la ecología y los ecosistemas • Niveles de organización ecológicos • Estructura trófica • Tipos de ecosistema • Estructura y Función • Diversidad de los ecosistemas
7		<p>Flujos de energía y materia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leyes de la termodinámica ▪ Cadenas y redes tróficas ▪ Ciclos biogeoquímicos ▪ Eficiencia ecológica y de la transferencia de energía ▪
8		<p>Factores limitantes y reguladores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gradientes ambientales • Concepto de Factores Limitantes • Ley de Liebig • Ley de tolerancia de Shelford • Factores reguladores <p>Practica de laboratorio No 2.. Célula animal y célula vegetal Taller 2 : Exposición avance de proyecto Trabajo extra clase: Video análisis: La tragedia de los Comunes</p> <p>PARCIAL UNIFICADO</p>
9 y 10	<p style="text-align: center;">III</p> <p style="text-align: center;">LA ESCALA ECOLOGICA</p>	<p>Poblaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dinámica poblacional ▪ Características ▪ Relaciones intraespecíficas ▪ Curvas de crecimiento y supervivencia

11		<p>Comunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características ▪ Relaciones interespecíficas ▪ Riqueza y diversidad ▪ Dinámica y sucesiones ecológicas
12		<p>Biomás</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos de Biomás Terrestres ▪ Tipos de biomás acuáticos ▪ Recursos hídricos El tema del futuro <p>Taller 3. Trabajo en grupo. Artículos científicos relacionados con los temas vistos</p> <p>Exposición fase 2. de proyecto</p> <p>TERCER PARCIAL</p>
13-14		<p>Los Servicios Ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos • Importancia • Valoración
15-16	<p style="text-align: center;">IV</p> <p style="text-align: center;">SERVICIOS AMBIENTALES Y PRINCIPALES AMENAZAS</p>	<p>Perturbaciones antrópicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos naturales Renovables y No Renovables ▪ Fragmentación de hábitats ▪ Sobreexplotación de especies. ▪ Derrames de Hidrocarburos ▪ Impactos ecológicos sobre los Humedales en Colombia. ▪ Impactos ecológicos de la Minería. ▪ Cambio Climático. ▪ Introducción de especies exóticas ▪ Reemplazo de los ecosistemas naturales ▪ Contaminación Ambiental <p>Sustentación de proyecto</p> <p>EXAMEN FINAL UNIFICADO</p>

COMPETENCIAS QUE LOS ESTUDIANTES DESARROLLAN

I. Competencias genéricas

El estudiante estará en la capacidad de:

1. **Comprender y aplicar conocimientos:** Conocimiento de conceptos, características, hechos, procesos, procedimientos y aspectos afines a las ciencias.
2. **Abstracción, análisis y síntesis:** Interpretación de la información en partes y como un todo. Esto es, identificar las características de las partes y la relación que entre ellas configuran el todo (Análisis). De la misma manera, caracterizar y/o construir un todo en función de sus elementos constitutivos (síntesis).
3. **Resolver problemas:** Comprensión de la información: relación de contenidos, principios y conceptos para su uso en la interpretación y solución de problemas y situaciones.
4. **Tomar decisiones:** Desarrollo de una actitud crítica y reflexiva frente a problemas y situaciones.

II. Competencias específicas

El estudiante estará en capacidad de:

1. **Comprender y apropiarse conocimientos tratados, acerca de las implicaciones de las principales teorías del origen de la vida, su desarrollo y evolución que determinan la presencia actual de la biodiversidad, para obtener bases de argumentación y criticidad propias.**
2. **Reconocer las características del ecosistema y la interactividad de sus componentes para tenerlas en cuenta en el análisis de problemáticas ambientales y lograr relación de las bases teóricas con el ámbito del contexto, para la obtención de una visión holística donde aporte al planteamiento de soluciones.**
3. **Relacionar y analizar los distintos niveles de organización y complejidad dentro de la escala ecológica para entender la importancia de la organización, y relación e interacción de cada uno de los componentes, reconociéndose como parte gestora fundamental dentro de los ecosistemas**
4. **Resolver un problema particular de un ecosistema o una situación ambiental específica que le permitan reflexionar sobre los servicios ambientales y su importancia para la vida y la toma de decisiones ambientalmente amigables.**

Metodología

Se llevarán a cabo clases magistrales por parte del docente en las cuales se expondrán los temas a tratar, utilizando para ello presentaciones en diapositivas y videos, de tal manera que cada tema se desarrolle de forma amena, completa y efectiva, además se tiene la sesión de preguntas.

El trabajo extraclase sirve para desarrollar un eje temático, a lo largo de todo el semestre, “La valoración de los servicios ambientales”, cada estudiante presenta y desarrollaran estudios de caso. Estas exposiciones sirven para involucrar y explicar conceptos propios de la biología y la ecología.

Simultáneamente se trabajarán sesiones de taller, en donde el estudiante resolverá preguntas de análisis e inferencia planteadas por el docente y/o preguntas que los estudiantes tengan sobre el tema.

Se llevarán a cabo diferentes estrategias como el Estudio de casos, exposiciones y discusión en panel sobre un tema específico. Las clases estarán acompañadas de videos y/o lecturas científicas, sobre las cuales se desarrollarán talleres o evaluaciones de control de dichas lecturas.

La retroalimentación se realiza de forma grupal o individual, para fomentar la capacidad de análisis y aplicación de los conceptos adquiridos.

Opcionalmente se realizaran prácticas demostrativas de laboratorio y/o salidas de campo. En el segundo corte del semestre, el estudiante definirá junto con el profesor una problemática ambiental de interés para realizar un trabajo de consulta a través de la búsqueda reciente de Información que socializará en el grupo. Durante todo el curso se estimula la presentación de trabajos escritos, de crítica y síntesis para fortalecer la capacidad de comunicación, manejo adecuado del lenguaje y exposición de ideas y saberes en público.

Criterios de evaluación			
¿Cuándo evaluar?	¿Cómo evaluar? 3 momentos	¿Que evaluar?	semana
Corte I 30 %	Heteroevaluación Autoevaluación	Conceptual (parcial 2 Unificado) 50% Procedimental (Practica de laboratorio, Taller 1)45% Actitudinal (Autoevaluación) 5%	1-4
Corte II 20%	Heteroevaluación Autoevaluación	Conceptual (parcial unificado) 50% Procedimental (práctica de laboratorio No2, exposición avance de proyecto, taller 2.)45% Actitudinal (Autoevaluación) 5%	5-8
Corte III 20 %	Heteroevaluación Autoevaluación	Conceptual (parcial No 3)50 % Procedimental Taller 3. Trabajo en grupo. Artículos científicos relacionados con los temas vistos. Exposición fase 2. de proyecto) 45% Actitudinal (Autoevaluación) 5%	9-11
Corte IV 30%	Heteroevaluación Autoevaluación	Conceptual (Examen final) 50% Procedimental (Proyecto final) 50%	12-16

Nota: Se entiende por procedimental: Laboratorios, tareas, talleres, exposiciones, quices, participación en clase etc.

Cada corte podrá estar compuesto de una o varias actividades como son: evaluación escrita, oral, desarrollo de talleres, exposiciones y participación en clase. Las notas principales están sujetas al cronograma académico de la universidad. Las demás evaluaciones, se llevarán a cabo en cualquier momento del desarrollo de las clases, de acuerdo al criterio del docente.

Otras actividades como quices, mapas conceptuales, talleres, exposiciones entre otras, tendrán un valor porcentual dentro de cada corte.

Se realizará una **Autoevaluación** en el 1º, 2º y 3º corte, dicha autoevaluación es la sumatoria de tres tipos de evaluación (Personal, heteroevaluación y coevaluación).

Con la autoevaluación personal cada uno de los estudiantes califica sus acciones y su desempeño a lo largo del semestre, la heteroevaluación donde sus colegas evalúan su desempeño. Por último la coevaluación en la cual el profesor y el estudiante evalúan el desempeño de manera comentada y crítica).

La Calificación del cuarto corte corresponde a un examen final escrito 15% más la entrega del proyecto final (15%) para un total de 30 %

INDICADORES DE AUTOEVALUACIÓN	Nunca (1 p.)	En lo mínim o (2 p.)	Alguna s veces (3 p.)	Casi siempr e (4p.)	Siempr e (5p.)
He asistido puntualmente a todas las clases.					
Participo en clase y de forma activa planteando preguntas pertinentes sobre el tema tratado en clase.					
Cumplo puntualmente con mis asignaciones: "entrega de talleres, guías y consultas, etc."					
Le dedico mínimo 4 horas a la semana de trabajo independiente, para el estudio e investigación de los temas vistos en clase.					
He asistido a las tutorías					
Fomento el orden durante las clases sin distraer a mis compañeros y a la exposición del profesor.					
Total					

Con frecuencia semanal: Talleres de clase, tareas de casa, consultas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LAS EXPOSICIONES		Valor
FONDO	Claridad en los objetivos de la exposición	1punto
	Presentación de los temas principales	1punto
	Presentación de ejemplos y explicación de tablas y figuras presentadas.	1punto
	Manejo del tema (nivel de conocimiento y preparación)	1punto
	Claridad en la exposición y Calidad de la respuestas	1punto
FORMA	Cantidad de lectura	2puntos
	Interacción con público	1punto
	Respeto del tiempo establecido	1punto
	Cantidad de texto	1punto

Fuentes de información o referencias (impresas o digitales)

LIBROS GUIA

- CURTIS, H & Barnes, S. (2009). Biología. 7a Edición. Editorial Médica Panamericana.
- FONTANA J. L. (2015). Principios de Ecología. Ed Brujas, Córdoba Argentina

Documentos complementarios

- Begon, M., Harper, J.L., Townsend C.R. (2006). Ecology: From Individuals To Ecosystems. 4th Edition. Blackwell Publishing. Usa.
- Campbell & Reece Et Al. Biología. (2007). Séptima Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Colinvaux, P. (1995). Introducción A La Ecología. Limusa. México.
- Dajoz, R. (2001). Tratado De Ecología. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Fao. (1996). Ecología Y Enseñanza Rural. División De Recursos Forestales. Roma.
- Gunstream, S.E. (2008). Explorations In Basic Biology. 11th Edition. Pearson Benjamin Cummings. San Francisco, Ca.
- Hardin Garret. (1995) La Tragedia De Los Comunes. Gaceta Ecológica, Núm. 37, Instituto Nacional De Ecología, México, 1995. <http://www.ine.gob.mx/>
- Krogh, D. (2005). Biology, A Guide To The Natural World. 3rd Edition. Pearson Prentice Hall. Usa.
- Mader Sylvia. (2008). Biología. 9a Edición. Mcgraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- Margalef, R. (2007). Ecología. Ed. Omega. Barcelona. 951p.
- Mejía, M.A. (2007). Ecología Tropical. 2a Edición. Eco Ediciones Ltda. Colombia.
- Molles, M. (2006). Ecología. Conceptos Y Aplicaciones. Mcgraw-Hill, Madrid.
- Odum, E.P., Barrett, G.W. (2006). Fundamentos De Ecología. 5a Edición. Cengage Learning.

- Rana, F. (1991). Ecología Para Principiantes. Editorial Trillas. México D. F. 138p.
- Rodríguez M.J. (2013) Ecología. Ed. Piramide. Madrid España
- Rodríguez, H.A. (2008). Estudios De Impacto Ambiental. Guía Metodológica. 2a Edición. Editorial Escuela Colombiana De Ingeniería. Bogotá
- Van Esso, M. (2006). Fundamentos De Ecología: Su Enseñanza Con Un Enfoque Novedoso. Primera Edición. Ediciones Novedades Educativas. Buenos Aires, Argentina

RECURSOS ELECTRONICOS: <http://www.uan.edu.co/recursos-bibliograficos-biblioteca/recursos-electronicos/multidisciplinarios>

- ProQuest
- Science Direct
- Cengage Learning
- Virtual Pro

Fotos y animaciones sobre mitosis, meiosis, ciclo celular: <http://www.cellsalive.com>

Animaciones sobre los componentes del núcleo de la célula: <http://www.cellnucleus.com/>

Libro Virtual:

El origen de las especies: el manga

<http://site.ebrary.com/lib/bibliouansp/reader.action?docID=11205272>

Direcciones de Internet

<http://www.investigacionyciencia.es/>

<http://www.boletinbiologica.com.ar>

<http://www.col.ops-oms.org/iah/portal.htm>

<http://www.revicien.net/revista.php?ID=23>

<http://www.minambiente.gov.co/web/index.html>

<http://www.cra.gov.co/index.shtml>

<http://www.ambientebogota.gov.co/>

<http://www.humboldt.org.co/iavh/>

<http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas>

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol>

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/gestion>

<http://www.cbd.int/>

<http://www.iucn.org/es/>

http://www.iucn.org/about/work/programmes/gpap_home/

<http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01>

<http://institucional.ideam.gov.co/jsp/index.jsf>

Anexo 5. Transcripción de observación de clase Biología y Ecología No 1

Profesor B

Profesor Daniel VERBEL Fecha: octubre 13 de 2016. Hora: 8.00 a 10.00 PM

Al iniciar la clase pide la organización de los puestos

Dice si los puestos no están organizados no hace el quizz

Espera que todos los estudiantes hagan silencio para dar inicio a la clase. Pide que estudien mientras son las 8:15Pm

Durante el inicio de la clase se pasea entre los puestos de los estudiantes.

Inicio: solamente una hojita

Organización del quiz dependiendo de la fila

Esquema de los ciclos biogeoquímicos : carbono, fosforo, nitrógeno

Pueden hacer uso de cinco minutos para responder el quizz

Mientras los estudiantes realizan el quizz el profesor usa el tiempo para conectar el computador y luego se pasea por los puestos.

Informa de la cantidad de tiempo para conectar el computador al tv y luego se pasea por los puestos.

Informa de la cantidad de tiempo que les queda para trabajar o para finalizar el quizz

Pide pasar las hojas al frente y cuenta el tiempo para que no se demoren.

Recuerda poner los celulares en silencio

Pregunta si realizaron el ejercicio.

Considera el ejercicio de tarea con la nota del quizz

Pide que no se presten la tarea.

Da 5 minutos para pasar el ejercicio a una hoja.

Pregunta si alguien más va a entregar.

Recuerdo de conceptos.

Definición de natalidad, mortalidad, migración, emigración, resistencia ambiental, potencial biótico.

*especies que tiene muchas crías, las dejan a la intemperie mientras que las que solo tienen una= pocos individuos= especie extinta.

Lectura de diapositivas; pide opinión de los estudiantes.

Los factores ambientales pueden causar la muerte de individuos de una especie.

Pregunta si han tenido muchos o un conejo en sus casas. “criar conejos es un camello”. Cuenta la historia de criar conejos en su casa. En algunos momentos los conejos cuidan hasta cierto punto sus crías.

-Usa las diapositivas para explicar peso y variación del peso de los conejos.

-Individuos de la estrategia R, de estrategia K, gran tamaño corporal.

Cadena trófica. Los estudiantes responden y el profesor retroalimenta ¿Por qué los individuos de gran tamaño corporal pertenece a la estrategia K? Transferencia de energía en las redes.

Diferencia entre elefantes africanos; periodos de gestación de 12 meses, y compara con el humano y los conocimientos actitudinales.

Sacrificio de los caballeros cuando las mujeres tienen antojos. Ej de estrategia K: ballena, hipopótamo, jirafas.

Diferencias entre la estrategia R y K; población, longevidad, edad reproductiva.

Crecimiento poblacional. Los estudiantes toman nota de las diapositivas que tiene mucha letra.

Crecimiento exponencial. Cuando no hay resistencia ambiental para la especie. Ej bacterias.

Crecimiento en forma de “J”. Escasez de alimentos y nutrientes; ocasiona la muerte de las poblaciones.

Las plagas ocasionan la desaparición de los individuos de la especie.

Crecimiento en forma de “S”. Crecimiento constante, cuando no hay nutrientes- alimentos. Ej cuadrúpedos, aves, primates hay competencia por exceso de población. Ocurre porque está dentro de una misma especie.

Estructura de la población. Casi nunca hay relación 1:1; distribución de organismos que compone la población.

Especies monógamas: distribución de organismos que componen la población. Fases: prereproductiva, reproductiva, post reproductiva. Ej individuos de la población colombiana.

Actividad: análisis de graficas por parte de algunos estudiantes y luego explicación del docente: natalidad, mortalidad,; comparación con los países desarrollados y subdesarrollados a nivel de natalidad y mortalidad. Ejemplificación de algunos países España, Suiza, Canadá.

Explicación de la tasa de natalidad y comportamiento en los países desarrollados y subdesarrollados, en donde ubicarían China, calidad de vida/pirámides de estructura etárea, alta natalidad.

-Habla de la lentitud de los estudiantes para escribir. Enviaré taller por correo para realizar en grupos de dos estudiantes.

No todos los individuos de una especie en edad reproductiva se reproducen. Escribirlo en rojo porque lo necesitan para los ejercicios.

*Responder una pregunta luego de los mini puntos.

* Función de una planta en el ecosistema respuesta nicho ecológico. Repetición de la definición de hábitat.

“Ah no está lloviendo así que calma eso quiere decir que nos podemos demorar.

Explicación de un cuadro...de la explicación pregunta ¿Qué es la totora? ¿Qué es el sumbiridor?..en las poblaciones los animales andan en manadas.

Distribución de individuos puede ser al azar ej insectos y artrópodos.

Conceptos: individuos, población, natalidad, mortalidad, migración, emigración, estrategia R, tasa de reproducción, vulnerabilidad de especies, hábitat, resistencia ambiental, especies, depredadores, nicho ecológico.

Siguiente nivel de organización: COMUNIDAD...dejemos ahí muchachos. El taller para el jueves dentro de 15 días.. Por favor lean bien.

Si tienen preguntas con el monitor porque yo no voy a responder...

**Feliz fin de semana muchachos...

Transcripción de observación de clase No 2.

Profesor: Daniel Verbel (B)

Clase No2. Tema: SEMINARIO DE NOTICIAS CIENTIFICAS

“Bueno muchachos hoy recordamos el ejercicio que vamos a desarrollar, el seminario de noticias científicas”

Cada uno en primer momento va a socializar su material de consulta, y nos cuenta porque le llamo la atención; cual fue el fundamento de la noticia, en el segundo habrá una sesión de aportes y preguntas; el tercero las conclusiones de lo que quedó del seminario; quise dar como importante la organización y escogencia de ustedes porque así se trabaja con más agrado. Comenzamos...el que quiera iniciar alza la mano; o yo escojo de aquí. Yo profe. Bueno como quieras y como te sientas mejor..

Estudiante: “Mi noticia es que en Londres hicieron. Midieron con unos aparatos para medir la contaminación en el ambiente. Recorrieron y determinaron que había mucha contaminación; la mayoría en los últimos años, muchas personas están muriendo...Entonces la patrulla de palomas para que la organizaron? Para determinar la ruta. En tu opinión cual es el mayor aporte. Van a empezar ayudar para evitar esta contaminación...son estrategias tecnológicas y aplicables a la situación que estamos viviendo”

Estudiante 2. Yo hice una investigación sobre una bacteria que devora el plástico durante cierto tiempo y sirve también para evitar la contaminación. Es de mucha ayuda. Es una noticia reciente.. de esta semana.. ¿Cuál será la gran ventaja de tremendo descubrimiento?.. es un gran aporte porque el plástico se demora mucho tiempo en descomponerse. Se podría decir que hay alivio porque se recicla... pero aumenta la acumulación demás hay sobrepoblación...

Estudiante 3. En el 2013 descubrieron contaminantes producidos por bacterias en los envases plásticos....lo que preocupa a las empresas que fabrican estos productos..

Estudiante3: El tema mío son las células madre que se están utilizando para la reconstrucción del ojo ¿tienes claro que son al células madre?.. Son las que se hacen in vitro... en un proceso de laboratorio.. ¿Qué características tienen?. Tienen capacidad de regenerarse y producir tejidos; son pluripotentes; tienen mucha actividad. Alta capacidad. Y sobresalen en aplicación en medicina, personas que se lesionan la medula. Hay procesos exitosos.. ¿Otro aporte? En cirugías de ojos para arreglar cataratas, se aplica en humanos y se experimenta también en ratones. ..¿Alguien más?

Estudiante 4. Descubrieron más proteínas que sirven para activar las plantas.. Para que sobrevivan ante la contaminación. Yo también tengo la misma noticia.. El, ABA (ácido absicico) ayuda. Regula

La planta cuando hay sequía. Tiene que ver con fisiología...recuerden. Morfología forma, fisiología. Función. Todos tenemos respuestas determinadas para cada...todos estamos condicionados a tener una respuesta frente a diferentes agentes.

Estudiante 5. Consulte sobre un estudio sobre el efecto del cambio climático en las comunidades marinas...los productores. Las algas y las plantas.

Estudiante 6: mi noticia tiene que ver con la extinción de las abejas, por la polinización que no es igual por afectos de los cambios ambientales. Entonces no hay frutos ¿las niñas quieren comentar algo? ¿Qué hacen las abejas? ¿Por qué se están extinguiendo?. Nuevamente los humanos causan daños...

Estudiante 7. En la universidad de Toronto Canadá se están usando microchips tiene claro que es un microchips..es un circuito pequeño; se relaciona con estructuras microscópicas...para el caso de las células con los organelos celulares... el microchips esta hecho de polímero. Además utilizaron las cajas de Petri para cultivar células y producir urea.

Estudiante 8. Yo consulte sobre los corales que son capaces de vivir más de 4000 años, tiene alta longevidad,, los arrecifes son ecosistemas muy valiosos, cualquier alteración ocasiona grandes daños. .se pueden desaparecer..

CLASE LABORATORIO Profesor B

TEMA CELULA ANIMAL Y VEGETAL

Buenos noches muchachos ..por favor dejen sus cosas en el locker..y entramos....

Un representante por grupo recibe material, va llenando la carpeta. Coges láminas de acá.

Frasco lavador, gotero, dos cubreobjetos, coges dos de acá, un beaker, caja de Petri, ya tiene todos el material si?. Ya llenaron la carpeta o las están llenando? Todos tiene. Todos nos reunimos 2 minutos. Les explico y pone atención. La idea es ..cuales s son los objetivos que vamos a trabajar, reconocer cella animal y vegetal... vamos a trabajar materiales de origen vegetal, el epitelio bucal la piel de pollo material de origen animal la idea básica.. hay que hidratar , porque vamos a trabajar con material real la caja de Petri. Colocamos la muestra que vamos a coger.. el segundo paso es hidratar para que las celuals estén fresca y no se pierdan..le agregamos una gota de azul de metileno..colocamos el cubreobjetos. Lamina delgadita...entonces la idea es que colocamos el cubreobjetos, quitamos excedentes..siguiente paso observar al microscopio en 4x y 10x, con el tomate tomamos unpedazo de cascarita, la piel de pollo lo mismo,, el corcho lo mas deldado posible...el epitelio bucal,,alguno de ustedes hace raspado al interior de la mejolla colocamos el el portaobjetos, adicionamos azul de metileno cubrimos y secamos excedentes...con el agua estancada es mas sencillo tomamos una gota observamos. Observan dibujan describen

Primero el del tomate, y cebolla, luego pollo y corcho, agua estancada y epitelio bucal..

Bueno ya les deje el montaje a ustedes...según la guía observamos el paso a paso..es rotular y señalar las partes...cualquier duda me dicen. Aquí trajeron el azul de metileno que nos sirve para que las paredes y organelos de la célula se tiñan y sea más fácil la observación...muy importante que se quen los excedentes con el papel absorbente... ya lo ubicaste. Este es el montaje de la cebolla, mira hay cantidad de células. Procura que la cascarita del tomate sea más delgadita. En la guía solo nos piden 4x y 10x...

El profesor llama lista al grupo de estudiantes...profe esto que se ve son las paredes y los puntos chiquitos son los núcleos. También se ve la membrana...aquí voy a hacer un esquema representativo de cómo pueden observar allá la muestra..algo parecido..las células alargadas de la cebolla aui las paredes, el núcleo y el citoplasma, los dibujos pueden ir rotulados, pueden tomar fotos pero el paso obligado son los dibujos..profe ahí esta el tejido que forma la epidermis del tomate. .toma otro pedazo de cascarita bien delgadita..porque lo que coges es pulpa y por eso no se puede ver...le colocas agua...ustedes comparten cuando vayan a observar allá...

La hidratas y luego le pones el azul de metileno..la carpeta del microscopio , una persona del grupo llena los datos...en el tomate se ve el citoplasma y la pared...con el frasco lavador lavan secan con papel absorbente ..Tiene que estar impecable la lámina. Séquelo bien con el papel absorbente... profe. Para ver los protozoarios ...ya permítame un segundo...la muestra está muy sucia...es un residuo...ellos se mueven

mucho... Esta es la del corcho... Toca ubicar los bordes de la muestra. Mira en el borde de abajo se ven esferitas cada una de estas es una célula.. Bueno como les fue a los jóvenes... si van a tomar agua de esta se puede agitar para asegurar la observación. Valió la pena volverlo hacer... profe para la saliva ¿cómo se hace? una persona se hace raspado al interior de la mejilla y depositan la muestra con una gota de saliva en un portaobjetos..profe... ya vieron las células de la saliva?... tiene que quedar con una gota de saliva...bueno las células de la piel de pollo donde están...

Profe..el agua estancada tienes que agitarla y tomar una gota para observar.. si ves ..profe ya...bueno aquí hay gotas de saliva.. al interior hay células y se les ve células estructura pequeñas redondas que tienen un núcleo pequeño...

Las personas que ya terminaron la recomendación el material limpio y seco para entregar...el martes próximo el informe para entregar y la clase siguiente el tema de los ciclos biogeoquímicos

Los residuos de material como cebolla, tomate y lo mismo lo del pollo los depositamos en una bolsa y sacamos a la caneca aquí no porque huele terrible...ya vieron todo si profe..gracias profe...

Si vieron al fin... que no se les vaya a quedar nada..

Que no se les olvide firmar asistencia..chao buen día.

Transcripción de Clase No4. Octubre 18 de 2016**Profesor B**

HORA. 8:00 A 9:30 PM

TEMA COMUNIDADES

Buenas noches por favor vamos a realizar todos el siguiente ejercicio.

Dictado de unos problemas a solucionar sobre el tema de poblaciones.

Una pareja de conejos puede tener por término medio en condiciones ideales 10 crías al año de las que sobreviven 8 y mueren 2... todos los animales están maduros sexualmente y pueden criar al año, sin embargo solo tienen crías durante 5 años una vez han comenzado su etapa sexual. Calcule el crecimiento poblacional durante 10 años a partir de una pareja que ya tuvo su primeras 10 crías pero todas murieron.

2. Una pareja de primates puede tener dos crías anualmente y todas sobreviven sin embargo para alcanzar su madurez sexual deben esperar 4 años. ¿Cuántos individuos habrá en la población a los 8 años si al principio del primer año solo existen 2 parejas de primates maduros sexualmente.

3. Una pareja de azulejos puede tener 8 crías anualmente (solo durante 2 años de las cuales mueren 2 cada año ¿cual será la población que en 4 años a partir de 2 parejas de azulejos sexualmente maduros a partir de 2 parejas sexualmente. Tenga en cuenta que todas las crías.....

Deben hacerlos a la mitad de la clase...

Bien muchachos quedamos en el concepto de comunidades. Grupo de poblaciones que existen en un área y tiempo determinado...no todas son iguales.. ¿qué es una comunidad? Da varias opciones de respuesta...individuos de diferentes especies que interactúan... no estamos hablando de la misma comunidad si vemos los diferentes continentes.

Abundancia número de individuos de cada esp...la podemos dar para calcular densidad de organismos...si hablamos de biodiversidad hace referencia al número de especies la dominancia de esas especies...cuando se hace estudio de un ecosistema vemos que una especie es dominante...hay ecosistemas donde predominan especies poco sobresaliente ej hormigas

Riqueza hace referencia al número de especies que hay en un ecosistema...comunidad varias especies.

En un ecosistema aumenta el número de individuos y de especies... dependen de los f abióticos.

Dominancia. Sobresale y lo hace diferente

Arreglo de especies. Estratificación vertical y horizontal bien... entonces ..la podemos distinguir, la es muy específica de los vegetales, productores. Por estatura, estrato arbórea, arbustivo, herbáceo. Depende del ecosistema y su estado de madurez....

Por ej..lo que vemos aquí --compara y analiza con los estudiantes una imagen de una planta- las hojas, altura, color, incidencia solar, tronco, raíces, textura de hojas, flores, protección que brindan.. Interacción con los animales.

Entonces dependiendo de la complejidad se establece una estratificación...hay lugares donde desaparece una especie, aparece otra distinta.

Chistes...entonces existe la estratificación horizontal. Distribución por área y volumen..ej un bosque. Esto es igual a esto...una zona desértica es diferente a esta otra entonces es estratificación horizontal...entonces como ustedes observaban tenemos zonas de cultivo, bosques, desiertos...si han ido al otro lugar...por ej en el Tayrona hay formas diferentes al ir avanzando por diferentes lugares...se habla límites de biocenosis...son ecotonos... fronteras entre ecosistemas. Hay especies que solo viven en el ecotono... Zona de transición entre dos ecosistemas ...un ej de este cual será...la rivera de un río.. Las especies de allí tienen características compartidas pero bien cuando nosotros hablamos de una comunidad hay relaciones interespecíficas...hay interacción que causa varios efectos. Beneficio, perjuicio, uno se beneficia, otro no...cuando la población tiende a disminuir se simboliza con signo negativo y si pasa lo contrario no. Cada una de estas está representada en los ecosistemas..entonces las relaciones interespecifica son. Mutualismo. Ej. Entre plantas observamos especies altas y encima de ellas están los musgos, hacen que la humedad de ellos mantenga las ramas. Ej abejas toman néctar... llegan a la flor y transportan el polen para fecundar...entonces hay artículos que dicen que si se acaban el mundo va a colapsar...ustedes se imaginan...si se autopolinizan pierden la biodiversidad..las abejas facilitan la diversidad. Plantas y animales..la guacamaya será que ellas chiste...consumen frutos grandes y saben que hacen.. en digestión degradan la cubierta de la semilla y si no ocurre esto la planta no se dispersan...cuando hablamos de esto es importante para el ecosistema...entonces.. que hace por ej.. la garza come parásitos y ven que es mutualismo con el ganado...entonces...chiste...las rémoras tienen una ventosa y se pegan al tiburón ..en los ojos y le quitan los parásitos...existe algo que se llama la simbiosis.. Relación en que ambas se hace y es estructural..ej. bacterias y animales...cuando desaparecen las bacterias hay problemas..ej los rumiantes tienen bacterias que degradan la celulosa que ingieren en el alimento. Ej los líquenes son complejos que tienen diferentes especies de algas y hongos.

Hay bacterias fijadoras de nitrógeno...pero bueno es que la planta desarrolla nódulos para proteger y la bacteria fija nitrógeno.

Comensalismo...es una relación...dejemos allí tenemos trabajo. Son las 9 y 10...hacen grupos de tres y comienzan el ejercicio..recomiendo que se pongan a trabajar....

el profesor rota por los grupos de trabajo atendiendo dudas y explicando...finaliza a los 20 minutos de iniciar el desarrollo del ejercicio diciendo...mañana me envían al correo a más tardar a las 6 de la tarde..

.

Anexo 6. OBSERVACION DE CLASE Profesor A

Profesor Camilo Cárdenas Fecha: Septiembre 22 de 2016.

Duración: 2 horas

Clase 2. Practica de laboratorio. Microscopia

...Todo el mundo tenia cebolla, pero unos con verde malaquita otros con lugol, entonces lo que ustedes hicieron: la foto tiene que decir la cebolla con verde Malaquita lo que ustedes hicieron y con que. Ola cebolla con azul de Metileno.

¿Por qué no está así?...Ok

Me dicen que hay personas que mandaron las fotos sin decir ni siquiera que era, ni que nombre tenían... entonces como era que estábamos observando en la práctica?

En la última parte entonces estábamos observando mejilla.

Mejilla la observando con tres colorantes. Las tres fotos y la descripción que ustedes hacen y el análisis.

Después vimos Axila, oreja, lo que sea.. Todo ordenado no una proyección de fotos esto no es un álbum, sino que tiene que ser así. ¿Para qué? Para poder, observar le efecto que tiene el colorante en un grupo de tejidos.

Si usted manda una foto manda una foto y ustedes dice foto de cebolla con azul de metileno esa es su responsabilidad. Si tiene otra foto diciendo Mejilla con azul de metileno ¿Por qué no se ve? Por el descontrol de no tomar notas.. Entonces esos laboratorios así no tiene sentido. Por qué no es entregar por entregar, es entregar para observar, para comparar. Entonces, Cual era mi idea? Que se dieran cuenta cuales eran los colorantes que eran apropiados para tejido vegetal y tejido animal.

¿Qué información tiene usted para entregar?

...La parte de... (Alumno)

Usted mando patas de araña, Patas de mosca. No se qué manda. Y como no sé qué manda...una pata de ciempiés, pata de marranito. De qué?

Donde miraron eso?

Usted mando toda la información con todos los datos, y hay dice que es cada cosa?

Es que esa información la tenía un compañero. No apareció no vino a clase, y hoy tampoco, el tiene la información de nosotros y de el también.

Muchachos quiero ver sus laboratorios bien manejados, los entregan dentro de 8 días no me manden nada de fotos tienen que tener análisis ¿Correcto? Ahora al lado del problema el jueves tengo que subir notas

esto es para la nota de este corte. Muchachos yo les dejo 8 días el resto de notas de tareas que hemos calificado de este mes, hemos calificado la tarea de la tragedia de los conflictos.

Entonces para el jueves? Organicen ese laboratorio bien organizado. Ya saben la idea es comparar.

¿Quién no ha enviado su parte? El muchacho que ustedes dicen --: Lo han llamado? No tenemos. Donde contactarlo? Pero en la lista que tenemos No está en el nombre del él? Como se llama?

No sé solo sé que tiene Biología solo estamos hay con él. Como que se llama Julián.

Pues usted tome las listas y pregunte y busque todos los Julianes que hay. Y le pregunta que paso?

Tu enviaste lo tuyo con información? Si?

Entonces según eso solo una persona no envió.

Porque están tan incompletos? Ok Miren

Quien envió eso sin nombre? Las otras personas quiénes eran? Los responsables de eso?

Es que ese es el problema. El problema es que cualquier actividad incompleto laboral, ustedes tiene que tener una agenda

Recuerdan cuando hicimos el ejercicio del bosque quemado? Todos se salieron.. Sus apuntes?

Es que ella está tomando mis apuntes...

Si yo le pido al señor el favor de tomar una foto ... yo le pido el favor de tomar una foto le digo hágame el favor me toma una foto a... o usted a él.

Y anoten clarito me tomo una foto de araña o del estambre de la rosa. Los que no tienen nombres pueden volver a revisar sus apuntes y volverlo a enviar. Entonces donde lo tienen en sus celulares?

:sonido de voces lejanas...no se entiende..

Bien preguntas:

Tema N 2 Como va el avance del trabajo? Muchachos yo les di un paquete de artículos con muchos temas a algunas personas les sirven esos artículos cierto?

Entonces lo que tienen que rescatar la información entonces un estudiante me escribió que tenía un tema de riesgo entonces cual es el tema? EL RIESGO. Entonces que es el riesgo? En las ciencias ambientales es muy importante porque para ustedes

En algún momento van a tener que manejar en cualquier situación, si mi empresa es una empresa de químicos hay un riesgo si es una empresa de manufactura hay riesgo si es de muebles hay que ..Riesgos de inundación, riesgos de contaminación. En todo el sistema de gestión de riesgo hay una parte que son los mapas de riesgo, de eso hay muchísima información aunque el artículo no lo tenga.¿ A Quién le toco riesgo? Entonces en este momento ya mandaron toda la información que faltaba.

Ok...recuerden cuando no esté la imagen de células de mejilla solo me hablan de mejilla, entonces célula de mejilla colorante A, mejilla colorante B y mejilla colorante C luego axila y colorante, de esa manera debe guardar. Tengo que calificar los parciales rápidamente y colocar la nota.

Una pregunta pueden ustedes presentar el examen a las 8 am. Si?

Levante la mano el que no puede presentarlo a las 8 si hay alguno que no pueda

De pronto por que hay una excepción porque ella presento el examen hoy.

Entonces bueno. Cuál es la idea? La idea es que presentemos el examen a las 8 am , La idea es poder corregirlo de una vez y dar la nota es de 3 pero proe es que yo necesito es 5 ..Listo...

Entonces a las 11 solo nos sentamos...listo a las 11 el parcial?

Entonces lleguen puntuales porque nos toca cambio de salón, nos toca irnos a otro salón creo que a uno de los salones del edificio de odontología.

Risas.....

Profesor de matemáticas usted se sabe las tablas de matemáticas?

Hasta la del 9..la del 10 risas....no

No hay 6

AYY estos también se pueden plantar.

Muchas gracias Por nada

Sabes que no he podido escuchar clases de Daniel. Por qué ha coincidido con que a veces el no ha podido asistir.

No está en pausa

No está grabando

Bueno Ya

Esa es la No 8 Espera ya te digo mas pues ya la había tenido acá ..ay bendito ahora si. Apagar la 8 la metí Ana..

Jefe me va ayudar? (risas...)

Ayyy tu esposa no zabra?

Clase >No2. Docente A

Audio clase Biología: Profesor A

...Grupo N 4: 15, 12,2,60,10.

...Grupo N 5: 10, 6,7,4,3,1

...Grupo N 6: 8,6,5,3,4,2

Listos? Ok..

Entonces para todos quedo claro que si alguien no entendió por favor pregunte a eso vinimos, recuerden que ustedes vinieron a aprender y tienen derecho a preguntar de todo lo que quieran.. Miren en estas primeras estaciones los datos completos que me da la naturaleza un árbol cuantos frutos produce? Los que quiera, cuantas semillas? No tengo el control a ver cuántas semillas comen los ratones? Y hay muchos entonces puedo coger a 10 cilindros y meto una semilla en cada uno y cojo solo las demás no las vuelvo ni a mirar cuando vuelvo miro mis semillas y encuentro que se comieron 3 semillas cuantas tenemos? 10, cuantas se comieron?: 3 . Cuanto es el porcentaje? Entonces acá todo se vuelve porcentaje porque de acá en adelante todo va a ser de 10 de a 10. Listo?¿Entonces cómo vamos a ver que todos los datos son... esto lo hacemos a través del azar, entonces para el azar tenemos aquí a don Azar. Lo conocen?

Bueno. Quien quiere tirar? Risas quien más quiere mirar .Una niña y las demás qué? Hay tres niñas colaboren. Listo entonces esto lo hacemos de la siguiente manera ahora ven como salen los datos. Salen por azar pero dentro de un rango de valores que me da la naturaleza para el primer grupo, primera actividad: uno escojo este dato listo? Para la segunda. Cinco. Listo? para la tercera: cuatro. Siguiendo tirada..Mira..Mira..Tres y tomo esta casilla cuatro...nono esta tres ..Dos. Le salió el dos? Si. Ultima tirada de hoy: seis. Listo entonces miren los datos entonces tenía ocho puntos y me quedaron seis listo? De esos seis dos significa que dos se los comieron los pájaros correcto? De estos seis cuantas semillas hay por fruto? Seis por dos doce entonces hay escribo parto de doce semilla y de esas doce semillas se me comieron el 40 por ciento cuanto es el cuarenta por ciento de 12 semillas? Cuatro punto ocho si o no? Cuanto es doce menos cuatro punto ocho? Siete punto dos entonces aquí llevo siete punto dos de esas semillas que no germinan no me germina el 20 por ciento correcto?, siete punto dos por el veinte por ciento cuánto es? Todos con sus calculadoras. Seguros ¿ ..siete punto dos uno punto cuatro entonces cinco punto ocho de esas cinco punto ocho solo sobreviven el veinte por ciento. Cuanto es el veinte por ciento de cinco punto ocho? El veinte por ciento cinco punto ocho es uno punto dieciséis ..si me da eso ..ok este valor lo puedo dejar así o lo puedo aproximar a uno, porque usted puede tener uno punto seis semillas es una semilla o dos semillas cierto? Este es el primer dato listo? Una franja sobre diez ósea que va a llegar a ser árbol adulto, profe y que pasaría si digamos da uno punto ocho pero entonces.... Si en caso tenemos que darnos cuenta en este caso el valor que a mi me importa cual es? El valor que a mi me importa es la semilla y los frutos finales por que es el que multiplico por el numero de semillas y a partir da eso hago todas las operaciones .

Muy bien vio la clase en el parcial, listo volvamos a tira pero que sean otros, pásensela a sus compañeros. Quien quiere tirar? Listo empezamos otra vez... dos ..entonces partimos de esta...tres... dos ...cinco...no aquí si os jodemos tres? Cero ..cinco listo entonces volvamos hacerlo suavemente. Sabemos que el numero

que me importa es este. Listo seis puntos vamos con seis semillas seis por seis treinta y seis, treinta y seis semillas, ahora de esas treinta y seis semillas que se recogen en el suelo son el cuarenta por ciento cuanto es el cuarenta por ciento de treinta y seis...catorce punto cuatro.. entonces treinta y seis menos catorce punto cuatro... veintiuna punto seis de esas veintiuna punto seis que quedaban en el suelo no germina el cuarenta por ciento... ocho punto sesenta y cuatro ...entonces veintiuno punto sesenta menos ocho punto sesenta y cuatro ,listo? Entonces me quedan doce punto noventa y seis semillas y de esas solo sobrevive el diez por ciento, cuanto es el diez por ciento de doce .punto noventa y seis? Uno punto noventa y seis es decir uno ...quien no esta entendiendo? Por favor .pregunten si no entienden, ahora vamos a hacerlo con la plastilina, para hacer esto necesitamos hacer el ejemplo total, bien, necesito dos árboles promotores, tenemos aquí mis árboles ..Venga árbol aquí estos muchachos, los arboles son muy buenos con la naturaleza por que ellos se captan el CO2, estos van a ser nuestros arboles, pero quédese quieto los arboles no caminan, estos dos arboles fueron los únicos que sobrevivieron después de ese incendio tan Berraco como siguieron vivos siguieron progresando hasta que produjeron sus semillas entonces vamos a tomar le primer dato, rueden el dado entonces primer dato primera tirada: tres. Siguiente cinco, cuatro, siguiente tres, siguiente cinco, siguiente dos, listos árbol por favor con cariño ustedes saben lo que yo me demore haciendo eso? Entonces los frutos iniciales son cinco pero para efectos del del ejercicio ustedes saben que lo que me importa es este dato entonces son quince puntos 1,2,3,4,5,6,7,8,..colabore, cuantos tienes? Entonces aquí tenemos nuestros arboles progenitores, estos arboles tienen quince puntos en el momento inicial y luego aparecen que son solo seis entonces alguien se comió nueve frutos si no?

Quien se los comió? Fue el pájaro, entonces el pájaro. Aquí están los pájaros(risas) con cuidadito pájaro, entonces el pájaro es el que puede comer frutos allá arriba los pagaron también hacen su buena entrada como pájaros que son y van y se comen nueve frutos(risas.. entonces estos bellos pajaritos se van con sus frutos. Aplausos para los pajaritos entonces los arboles se quedaron con seis frutos..123..123. ellos siguen su procesos de entrega al suelo entonces esos frutos caen al suelo listo? Y esos frutos cada uno tiene de a dos semillas cierto? O sea cuantas semillas hay? Doce semillas entonces aquí están doce semillas 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 ,12 listos? Doce semillas y ya sabemos que todas las semillas que ellos entregaron no se van a volver arboles porque va avenir el ratón y se las va a comer entonces de doce semillas le saco el cuarenta por ciento cuanto es?.. el que profe?...cuatro punto ocho ósea que doce menos cuatro punto ocho es siete punto dos cierto? Entonces cuatro punto se las van a comer los ratones (risas) unas ratonas, entonces mi familia de ratones viene a comerse cinco semillas se puede tomar una foto con las ratonas. ... esos ratones se comen cinco semillas cada uno de a una solo una se come dos ahora esos ratones se hacen a lado de los arboles por que les gusta hacer chichi ..cuantas semillas me quedaron en el suelo? Siete..Ok todas se me van a volver arboles?No..Porque? por que de esas semillas no me germina el treinta por ciento, ósea siete por tre veintiuno ..dos punto tres semillas no me germinan, por que no germinan las semillas? Nena..por que no germinan las semillas? Por que todas no están ...por que no germinan las semillas? Depende el tiempo...por el suelo..exacto por que el suelo no era bueno...que mas? Por que no tenia agua, por que le entro mucho sol, etc..etc..entonces aquí hay otros factores abióticos, recuerdan? entonces esos factores abióticos que son los factores abióticos nena? Están esperando para actuar, haber factores abióticos sin vida que es l que hacen? Determinan una vida cuales son ¿: el clima, el agua la temperatura la luz, el viento la ,luna, los rayos, estos factores abióticos se comen cuantas semillas de esas? Dos semillas cada uno, y entonces cuantas semillas me quedan? Cinco, listo? De esas cinco solo me germinan el 10 por ciento, cuanto es el diez por ciento de cinco : cero punto cinco, cuando tengo un valor en cero punto cinco cero punto cincuenta aproxima a ...cero?? Ustedes les enseñan notaciones..se aproxima a uno o sea que de

todas estas semillas en la medida que fueron creciendo vino la vaca, la persona que las piso y finalmente solo germino una, listo? Venga pajarito..venga venga pajarito esa es una foto para el recuerdo. Vengan ratoncitos...y la luna ..bueno.. estamos aproximando los valores si tengo 1.8 lo aproximo a 2.

Entonces muchachos que pasa nosotros realmente solo hemos hecho tres tiradas, pero como yo puedo usar un programa informático, en un computador o una calculadora, yo puedo hacer estas tiradas muchas veces yo le puedo decir a mi computadora hágame 100 veces 100 simulaciones y lo que voy a obtener es una cantidad de datos como por ejemplo en algún momento me va a salir 3.8,5,2,6,5, cuanto suma esto, 19..cuantos datos tengo? 6 cuanto da eso 4.8 entonces el promedio de germinación de ese bosque es 4,8 arboles por metro cuadrado en un año pero resulta que será que un día un árbol según lo que vimos un árbol me va a producir 800 frutos? Cierto que no? Y menos con estos ..es un dato loco. los arboles van a producir entre uno y quince frutos mas o menos y el numero de semillas también varia entre una y 10 semillas no va a ver frutos que den 780 semillas por que hay unos rangos que produce naturaleza por lo tanto cuando yo hago estas tiradas 100 veces o 200 veces lo que voy a tener es un rango de datos y entonces lo que tengo es esa situación tengo una cantidad de puntos de acuerdo a una cantidad de tiradas con un punto por acá loco, pero la mayoría de datos están en una nube esa nube es la que yo hago y se llama medida de eficiencia central y lo que yo es tener una línea que pasa de la manera mas equidistante entre este punto y este punto, entre este punto y este punto y esto se llama el promedio listo y lo que tengo acá es una cosa que se llama el rango es decir siempre los valores me van a dar entre tanto y tanto y para esto se da algo que se llama el valor estándar si? Entonces el error estándar es una medida que me dice de cuanto es la diferencia por arriba o por abajo, vale? Entonces cuando yo les decía cual es la estatura de los niños menores de diez años me van a decir la estatura de los niños de y el error estándar diez años es uno cuarenta ms o menos cinco significa que con una probabilidad de 35% del grupo de niños que yo mido la mayoría va a estar en 1.35 y 1 ,45 la mayoría. Habrá uno por allá que mida 1.50 o 1.60 o 1.20 pero la mayoría van a tener esa medida. Listo?.

Lo mismo pasa acá el promedio va a ser 4.8 mas o menos algo..mas o menos por ejemplo 1 o 2 o lo que sea por el calculo del error entonces sencillamente la mayoría de datos que están acá y los otros datos los desprecio por que no son significativos precisamente por que son reales , entonces ustedes van acojer estos datos ya los copiaron vana calcular la varianza y el error estándar como hacen eso? Entran a internet y buscan la formula: varianza, error estándar.deprecion estándar. Para estos datos correcto? Haber alguien ha entendido .ok. Como ustedes esto va a estar en el parcial entonces van a hacer una tirada cada uno a su gusto esto, esta tabla todos la tienen entonces ...noooo...copien no nono yo reviso eso aquí en clase háganme el favor y no sean perezosos...cosa tan cómoda no?...listo? y para que no se les olviden hagan una al azar escojan los puntos así si tienen dudas me tienen aquí a mí para preguntar... en 20 años van a pagar una fortuna por esas formulas ... en 20 años van a decir ay mire fulano como esta de gordo... ay mire se quedo calvo...ahora si lo hacen de manera individual es mas chévere y si quieren preguntar le preguntan al profe por que recuerden que en el parcial la cosa es individual , el ejercicio de ...lo practicaron por su cuenta? Y hallaron porcentaje de ganancia de perdidas?... usted que hizo...

para que te des una idea de competencia de habilidades lo que tu contestaste de lo que se ve en clase es un ejercicio que induce a ellos que a partir de una situación propia que tu les colocas van a hacer la investigación les entizas en la observación y digamos en la experimentación o sea digamos en el método científico.. fue lo que yo vi y ya aquí en esta le faltó como me dijo la profe le faltó mas experticia para poder inducir al profe que de pronto quisiera interpretarla el método científico pero entonces aquí de estas

que están así resaltadas mira aprende a colocarlas así como el ejercicio se vio abstracción y análisis, si porque ellos tenían que entender como era la dinámica que tu querías...y como resolver problemas, la actitud personal. Si la receptividad en el interés, el querer involucrarse, la capacidad de proponer alternativas toca evaluar pros y contras cuando las niñas querían pasar, toma de decisiones entonces frente a uno de ellos fue el ya evaluar y analizar el ejercicio ...entonces yo les paso una información estricta y otra no y ellos tienen que optar por alguna de las dos..si..

haber chicos..... muchachos recuerden que el martes estamos en el laboratorio tiene que traer los animales.

Fin.

Anexo 7 .Observaciones de clase Profesor No 3

PROFESOR A.

Trascripción Audio. Clase No 4. FECHA: Octubre 13 d e20 16

Duración: 2 horas (2:00 a 4:00pm)

Buena s tardes ...recuerden organizar los asientos.. Así no se ve bien para dar la clase...rápido por favor

¿Qué vimos la clase anterior? Listo

“ Entonces vimos que era la Resiliencia y capacidad..del ecosistema para tener equilibrio..

Entonces si algo le cuesta perder el equilibrio es estable.. Por ejemplo nos imaginamos un luchador de zumo; tenemos que tumbarlo. ¿.será fácil tumbarlo? Ese señor será muy estable..pero si cae es difícil que se pare”.

“Lo mejor que le puede pasar a un ecosistema es que este en equilibrio.. un ejemplo de resiliencia es un lago.. Bueno hay una temporada de calor y el nivel baja y luego se repone...el lago se contamina y luego se descontamina...él tiene capacidad de resiliencia , pero si dura la porquería no se recupera...pierde su estabilidad...hicimos varios ejemplos...Andrea venga para acá...no pasa nada.. Listo entonces recordemos que ella tiene estabilidad al estar de pie en una posición adecuada.. Viene el disturbio un empujón) gana estabilidad porque separa las piernas el disturbio fue el empujón...el área que tiene sobre el piso la parte de adelante le da estabilidad”.

Los disturbios tienen frecuencia y magnitud...la frecuencia es que por ejemplo yo doy pataditas repetidamente y ocasiono el desequilibrio.” Los disturbios tienen una frecuencia periódica.. Entonces la frecuencia es el número de eventos que ocurren en el tiempo...entonces la frecuencia es el número de eventos pero puede ocurrir un cambio en la magnitud..¿Qué es la magnitud. Es el tamaño. la fuerza ¿pero que será la magnitud? Una magnitud es una característica medible. Yo puedo medir temperatura,, humedad, pH, energía, trabajo...entonces estos ecosistemas se pueden equilibrar por unos factores exógenos y endógenos...”Necesito una voluntaria y un voluntario...listo ponen sus pies en paralelo...bueno otro par de voluntarios...¿tuvieron perturbaciones. Esto es importante para que para que comprendamos los factores exógenos y endógenos. Cuando coge el palo aprieta. Solo aprieta. Si solo aprieta. Yo lo puedo mover donde yo quiera; como esta su estabilidad. Alto...bien...muy bien. Entonces la perturbación fue externa. O inerna.”fue externa”...muy bien

“Alcanzamos a ver el tema de especies clave ¿Cuáles son? Entonces vimos el ejemplo que esas especies eran importantes porque asumen responsabilidades como un papá. Como el castor que hace represas para que vengan a vivir allí otras especies las especies que habitan los ecosistemas de manglar, los corales el frailejón, ¿Cuando veíamos el dibujo de la resiliencia.. cuando la mesa tiene 4 patas tiene mayor estabilidad.. si se le cae una aún no se cae la mesa...si se quita otra...no se cae. Entonces en la medida que perdamos especies las que no eran tan importantes, se vuelven importantes.. son las especies clave.

“Muchachos hora del chichi”

Exposiciones

Estudiante: “A nosotros nos correspondió la restauración ecológica. La restauración es volver a un sitio a lo que era al comienzo recuperando especies; es la reposición del capital natural..

“ Profe: un momento lo primero que hace cuando hay que hablar hay que presentarse. Yo soy:: Hernán Andrade...continúe...”el objetivo de la restauración es la reposición de los recursos ecosistémicos fauna, flora. En fin los que están en la biosfera como por ejemplo el aire. Por ejemplo el río Bogotá esta contaminado por las curtiembres y todos los químicos que se arrojan.”

Entonces para recuperar un ecosistema se necesita dinero para invertir en estudio y materiales.. métodos de recuperación con especies apropiadas. No cualquier especie. porque otra no es lo mismo... especies nativas y exóticas capaces de recuperar los minerales del suelo y poder utilizarlo...restaurar es meter especies antes de ser degradado. ”La reforestación es cubrir el lugar con árboles...simulando un bosque.. la introducción de especies es traer otras .. especies..autosostenimiento viable. “Regeneración del sistema con especies exótica si nuevas. Translocaciones son poblaciones silvestres que han sido aisladas...”PROFE: hasta ahí ¿Qué es una población? ¿Qué es una población?...estudiantes: son grupos de organismos de la misma especie”

Continuación dela exposición: “Para hacer restauración se consideran aspectos como: estado del ecosistema, definir escalas, lograra participación comunitaria, evaluar potencial de regeneración del ecosistema, hacer barrera con especies adecuadas; no se debe introducir la misma especie, seleccionar el sitio donde se va a plantar, monitorear el proceso”. Es importante porque opaca la contaminación; es saludable, mejora calidad de vida. Puede seguir existiendo.” En Colombia se han hecho planes para restauración ecológica es uno de los países más megadiversos.”

PROFE: Ahora hasta ahí pregúntele al público lo que quiera. Estudiante:¿Por qué es importante la restauración?...Porque aumenta la calidad de vida; está bien pregunte a Andrade...porque va a mejorar la calidad de vida al propagar la diversidad de plantas que disminuyen la contaminación. “ PROFE: ”La

restauración es cuando un ecosistema ha sido alterado...este se devuelve a un estado de mejor conservación”...por ej: ¿ustedes saben el daño que le ha hecho a las personas que les lanzan acido?. A pesar de cirugías y cirugías nunca va ser la misma persona. así pasa con el ecosistema. El ser humano daña el ecosistema...este no se recupera pero se trata de devolverle un estado para su mejor conservación.” En este momento voy a llamar para pedir tareas...viene con todas sus tareas Abril Casallas.

Segunda exposición. “Hagan silencio escuchen a sus compañeros y tomen apuntes”.

Mi nombre es....? También voy a exponer sobre la restauración como mi compañero.

“ Es posible recuperar un ecosistema degradado”; hay métodos básicos para recuperar y cubrir la tierra con especies nativas, restaurar con la misma población de especies naturales...”la reforestación es plantar árboles, es reposición de especies, translocación es mover de un lugar a otro” PROFE: párenle bolas a su compañero”...continua la exposición.. dejar el ecosistema en lo que estaba antes “Colombia es uno de los países más megadiversos del mundo. PROFE..¿ les pregunto?. No olvide hacer preguntas a una de sus víctimas”.. Nieto Lopez ...”bien ¿ya hizo la pregunta? ¿Qué preguntó? Les pregunte ¿Qué es la restauración?

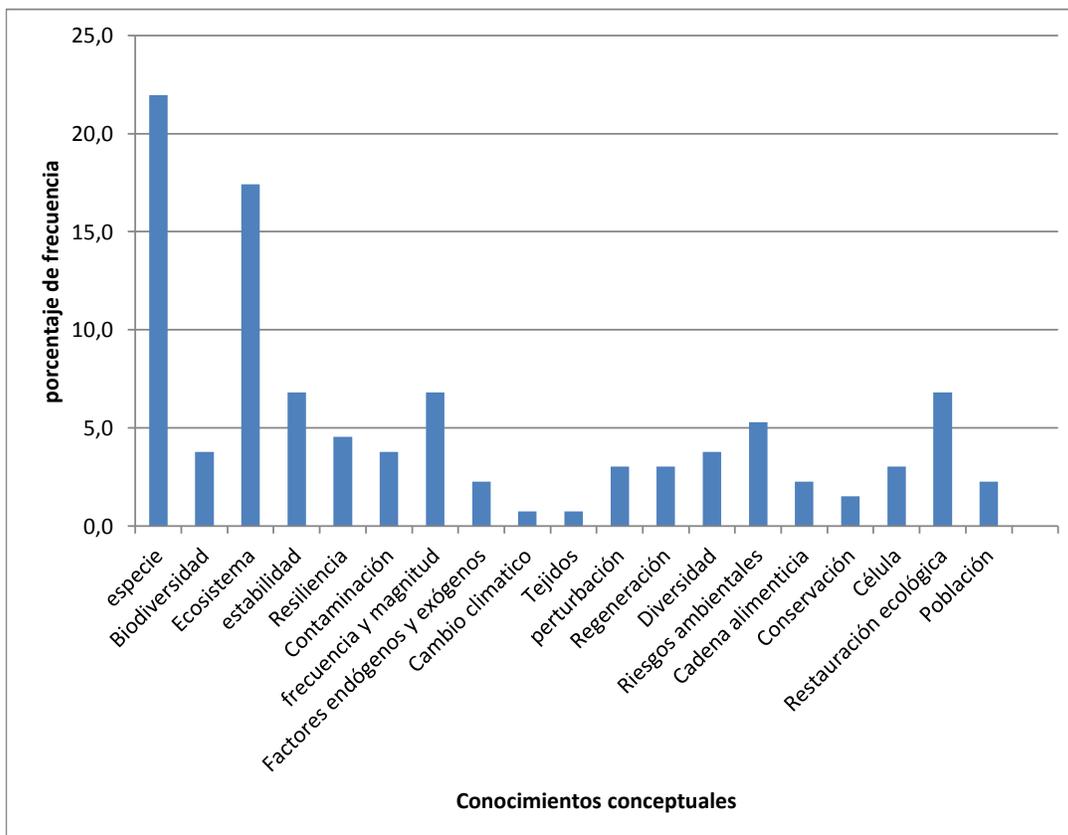
PROFE “Las personas que ya han dejado su tarea se pueden retirar...todas las personas que pasan a exponer graban la exposición en la carpeta...”

Anexo 8. Tablas y gráficas

RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas
Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016

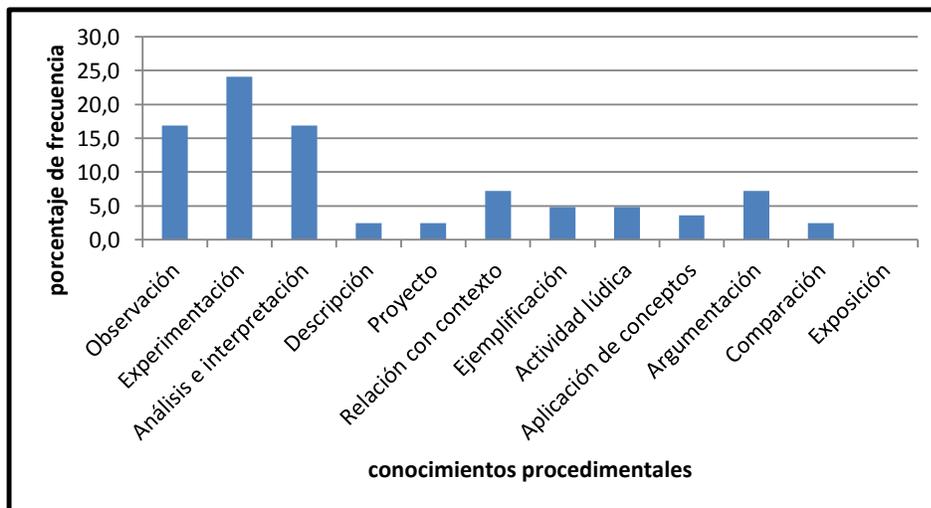
CONOCIMIENTOS CONCEPTUALES

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
especie	22,0	29
Biodiversidad	3,8	5
Ecosistema	17,4	23
estabilidad	6,8	9
Resiliencia	4,5	6
Contaminación	3,8	5
frecuencia y magnitud	6,8	9
Factores endógenos y exógenos	2,3	3
Cambio climatico	0,8	1
Tejidos	0,8	1
perturbación	3,0	4
Regeneración	3,0	4
Diversidad	3,8	5
Riesgos ambientales	5,3	7
Cadena alimenticia	2,3	3
Conservación	1,5	2
Célula	3,0	4
Restauración ecológica	6,8	9
Población	2,3	3
Total		132



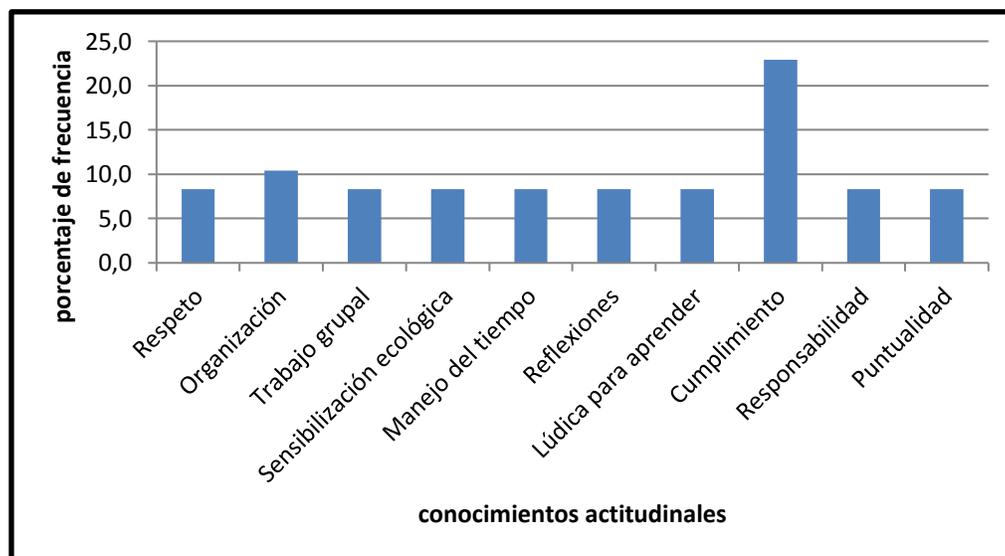
Conocimientos Procedimentales
RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas
Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016
CONOCIMIENTOS PROCEDIMENTALES

Observación	16,9	14
Experimentación	24,1	20
Análisis e interpretación	16,9	14
Descripción	2,4	2
Proyecto	2,4	2
Relación con contexto	7,2	6
Ejemplificación	4,8	4
Actividad lúdica	4,8	4
Aplicación de conceptos	3,6	3
Argumentación	7,2	6
Comparación	2,4	2
Exposición		6
Total		83
Total		166



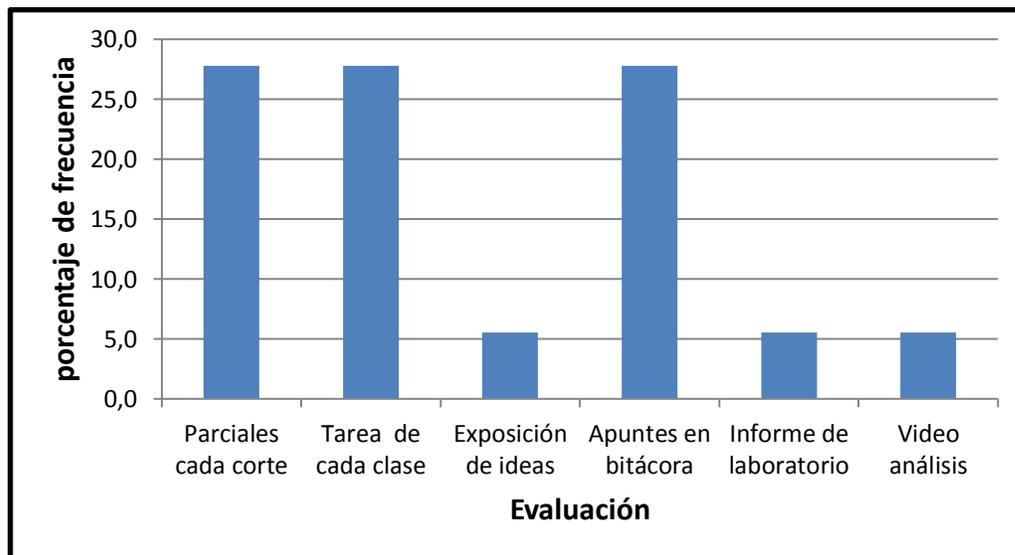
Conocimientos Procedimentales
RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas
Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016
CONOCIMIENTOS Actitudinales

	% de frecuencia	Frecuencia
Respeto	8,3	4
Organización	10,4	5
Trabajo grupal	8,3	4
Sensibilización ecológica	8,3	4
Manejo del tiempo	8,3	4
Reflexiones	8,3	4
Lúdica para aprender	8,3	4
Cumplimiento	22,9	11
Responsabilidad	8,3	4
Puntualidad	8,3	4
TOTAL		48



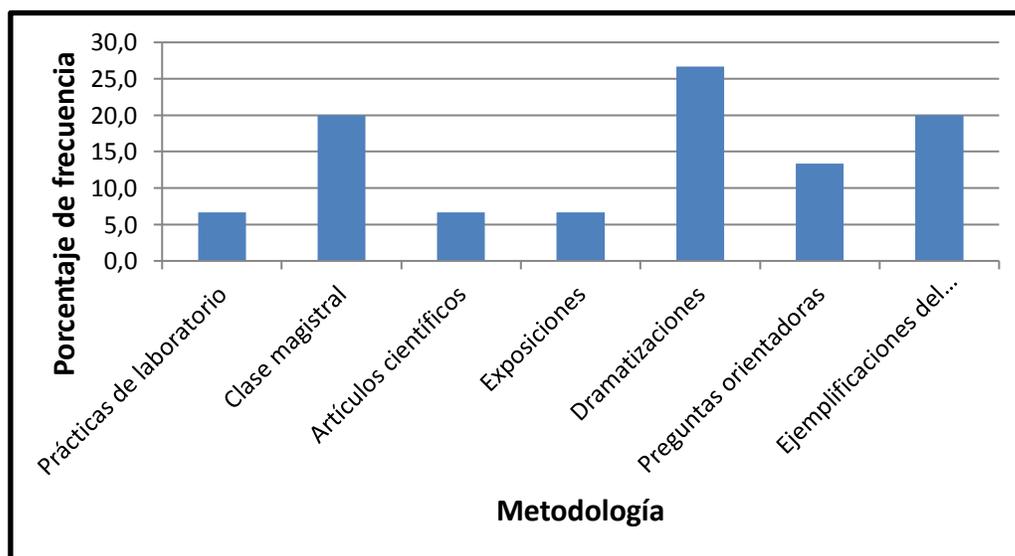
Conocimientos Procedimentales
RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas
Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016
Como, cuando y que evalua

	% de frecuencia	Frecuencia
Parciales cada corte	27,8	5
Tarea de cada clase	27,8	5
Exposición de ideas	5,6	1
Apuntes en bitácora	27,8	5
Informe de laboratorio	5,6	1
Video análisis	5,6	1
TOTAL		18



Conocimientos Procedimentales
RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas
Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016
Metodología

	% de frecuencia	Frecuencia
Prácticas de laboratorio	6,7	1
Clase magistral	20,0	3
Artículos científicos	6,7	1
Exposiciones	6,7	1
Dramatizaciones	26,7	4
Preguntas orientadoras	13,3	2
Ejemplificaciones del contexto	20,0	3
TOTAL		15

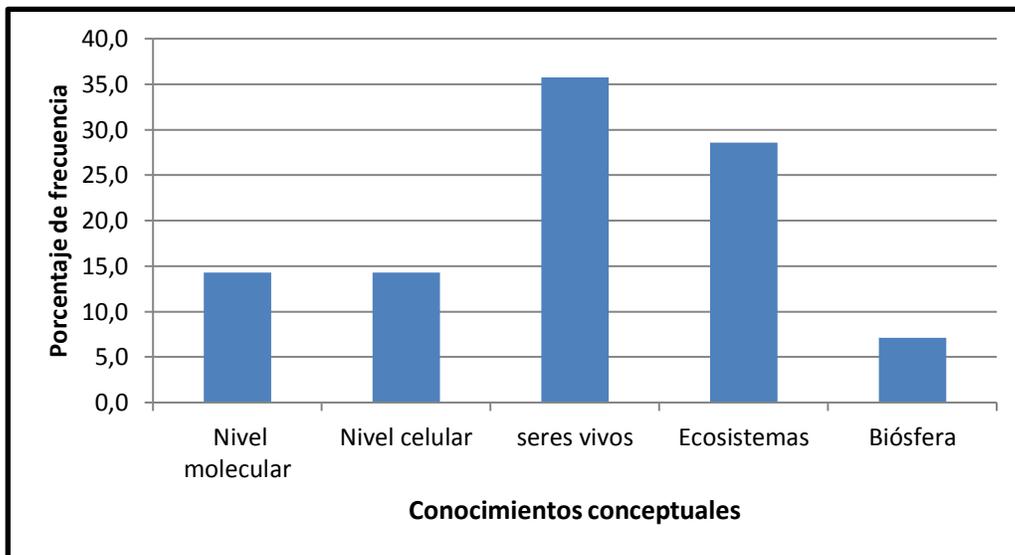


3. ¿Cuáles son los procedimientos conceptuales que usted desarrolla en clase?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Nivel molecular	14,3	2
Nivel celular	14,3	2
seres vivos	35,7	5
Ecosistemas	28,6	4
Biósfera	7,1	1
Total		14

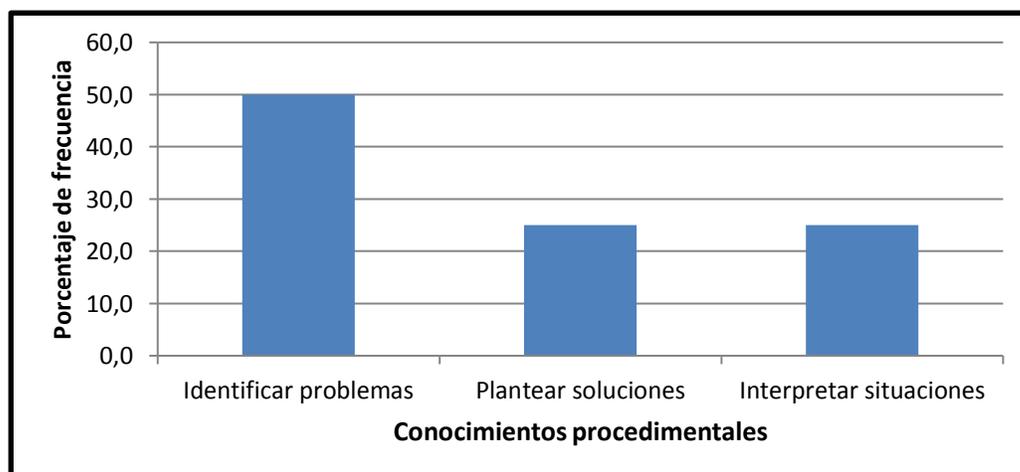


4. ¿Cuales son las competencias y/o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los temas?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Identificar problemas	50,0	2
Plantear soluciones	25,0	1
Interpretar situaciones	25,0	1
Total		4

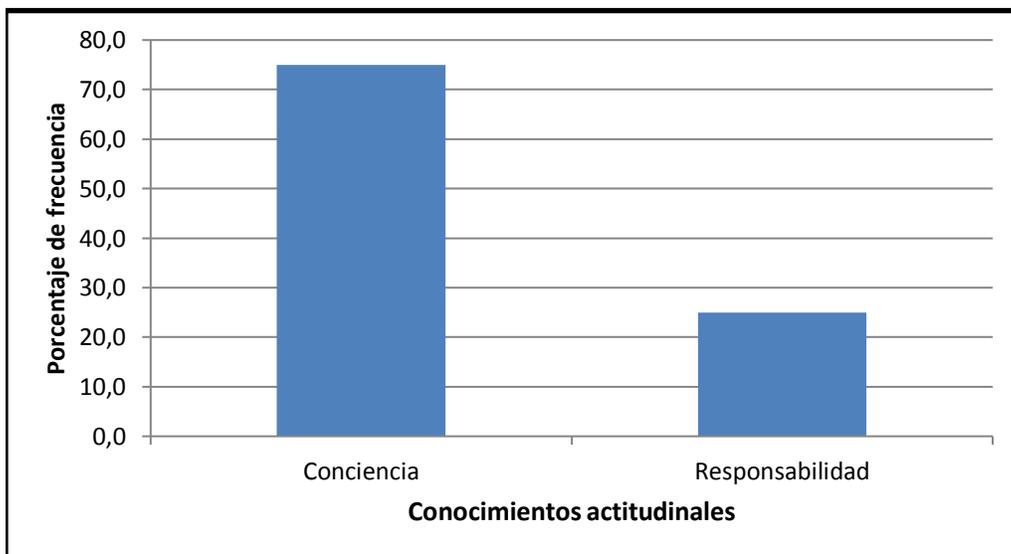


5. ¿Cuales son las actitudes que usted fomenta en el desarrollo de la clase?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Conciencia	75,0	3
Responsabilidad	25,0	1
Total		4



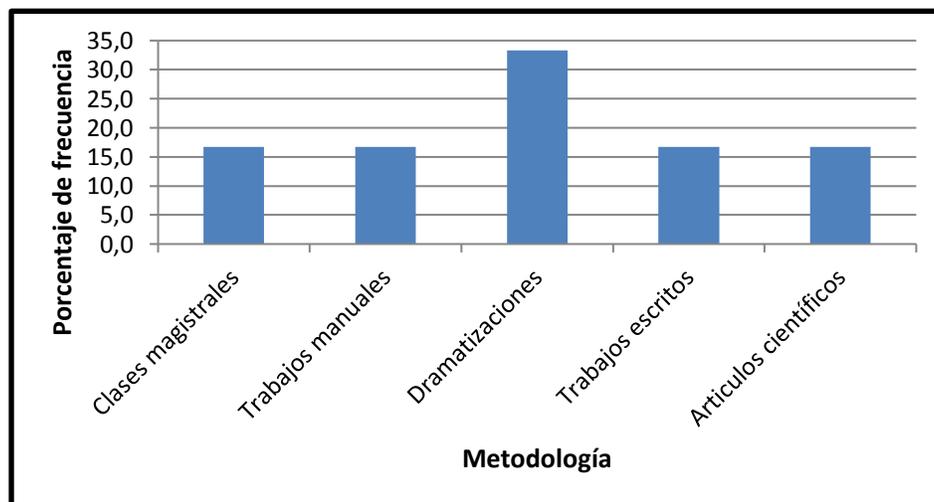
6. ¿Cuales son las actividades que emplea en sus clases?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

Como enseña

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Clases magistrales	16,7	1
Trabajos manuales	16,7	1
Dramatizaciones	33,3	2
Trabajos escritos	16,7	1
Articulos científicos	16,7	1
Total		6

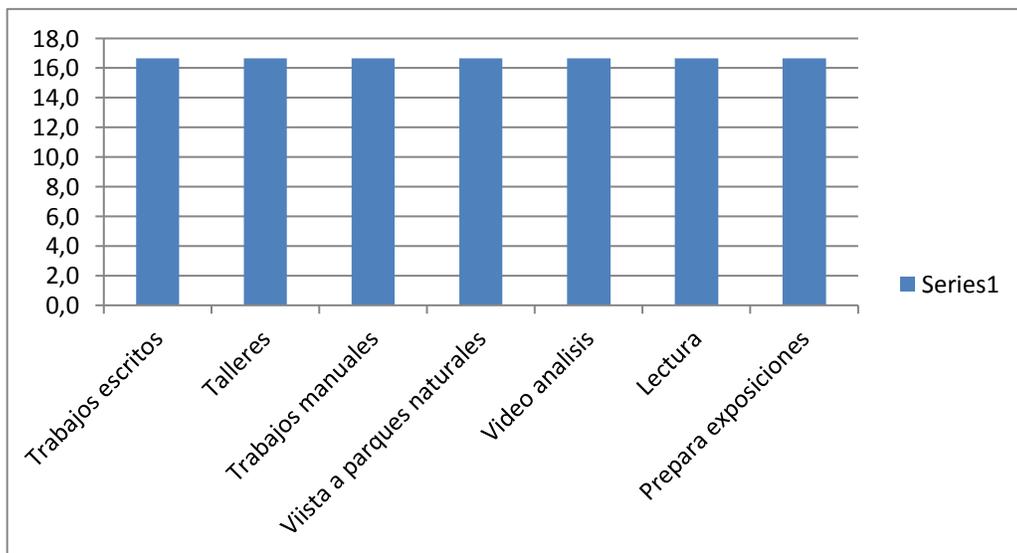


7. ¿Cuales son las actividades que asigna extraclase?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Trabajos escritos	16,7	1
Talleres	16,7	1
Trabajos manuales	16,7	1
Viista a parques naturales	16,7	1
Video analisis	16,7	1
Lectura	16,7	1
Prepara exposiciones	16,7	1
Total		6

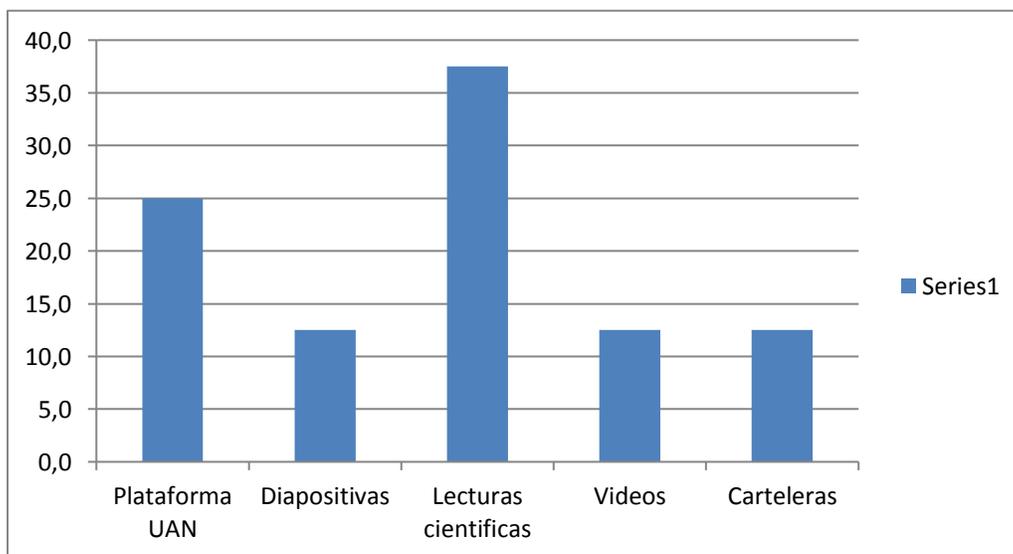


8. ¿Cuales son los recursos o ayudas que usted utiliza para realizar la clase?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Plataforma UAN	25,0	2
Diapositivas	12,5	1
Lecturas científicas	37,5	3
Videos	12,5	1
Carteleras	12,5	1
Total		8

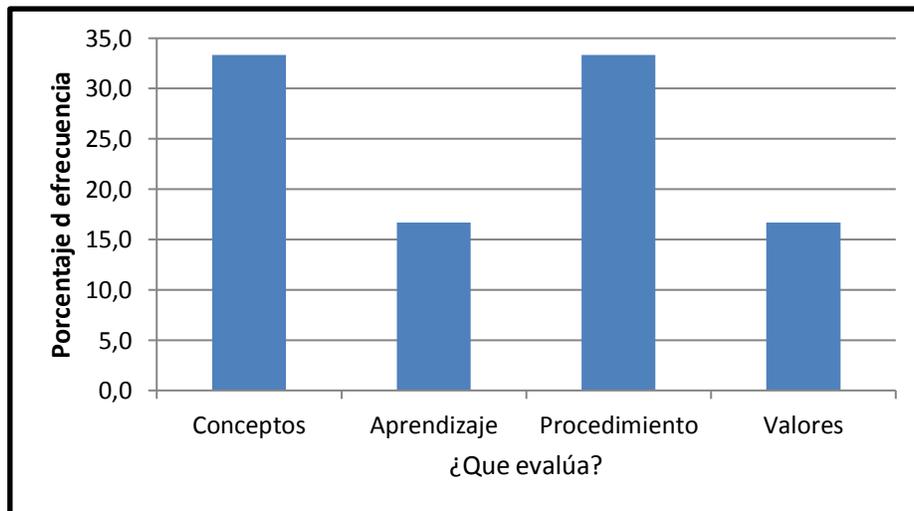


9. ¿ Y usted que evalua?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Conceptos	33,3	2
Aprendizaje	16,7	1
Procedimiento	33,3	2
Valores	16,7	1
Total		6

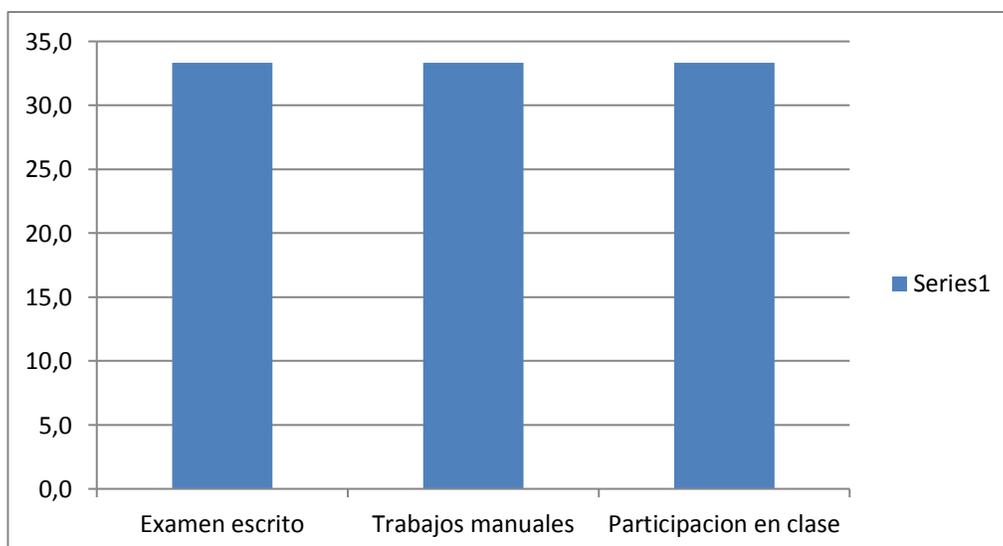


10. ¿ Y usted que instrumentos utiliza para evaluar?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Examen escrito	33,3	1
Trabajos manuales	33,3	1
Participacion en clase	33,3	1
Total		3

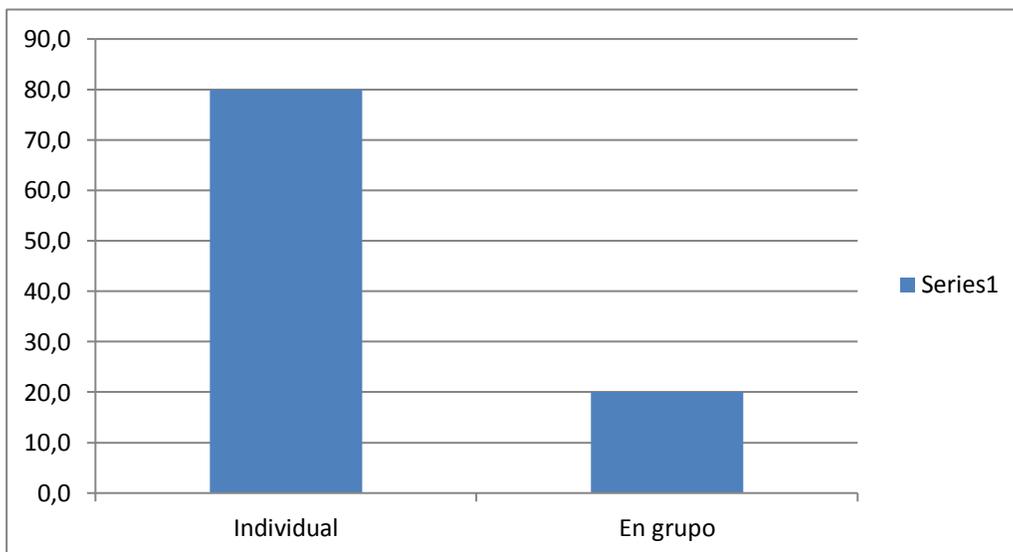


11. ¿ Y usted como evalua?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Individual	80,0	8
En grupo	20,0	2
Total		10

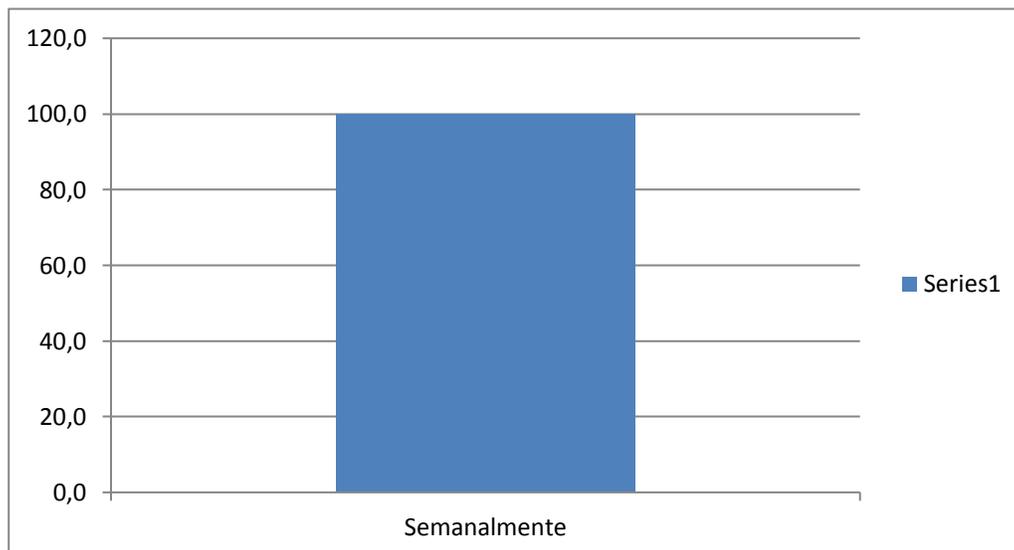


12. ¿ Y usted cuando evalua?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Semanalmente	100,0	1
Total		1

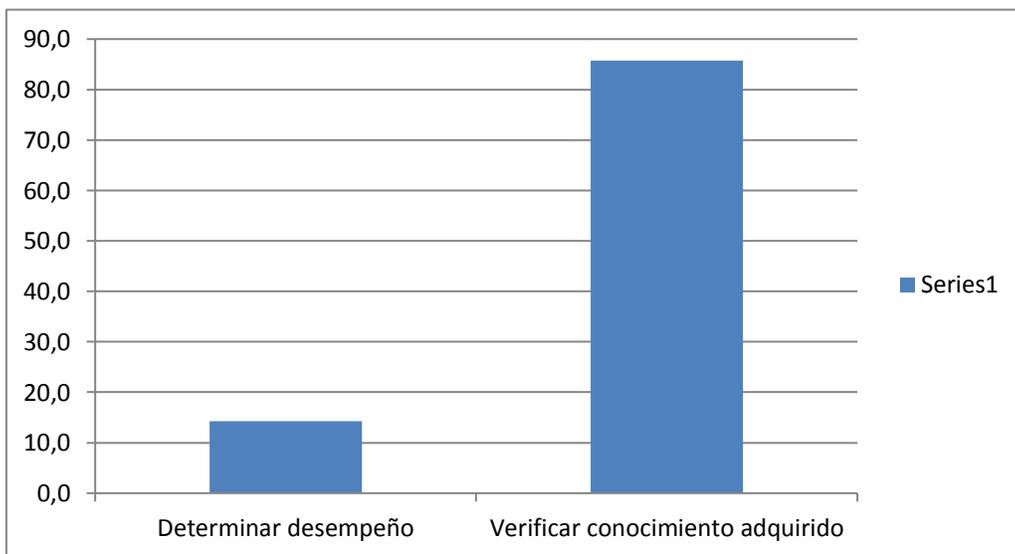


13. ¿ Y usted para que evalua?

ENTREVISTA

Profesor Daniel Verbel

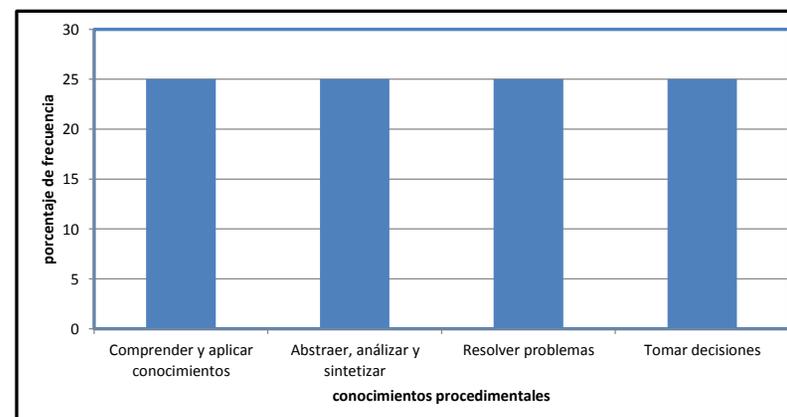
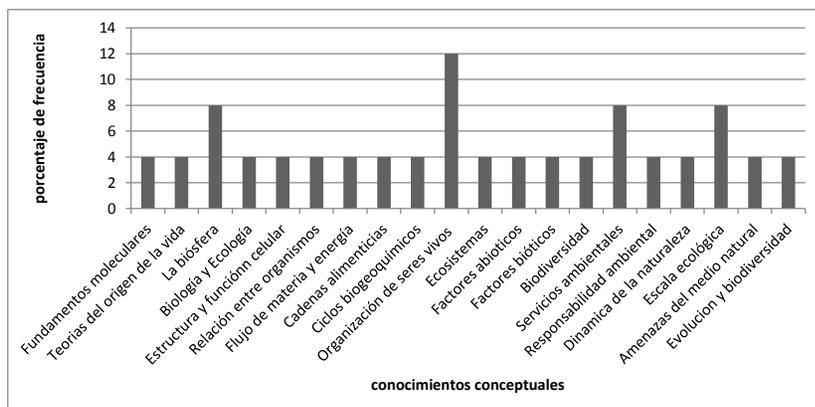
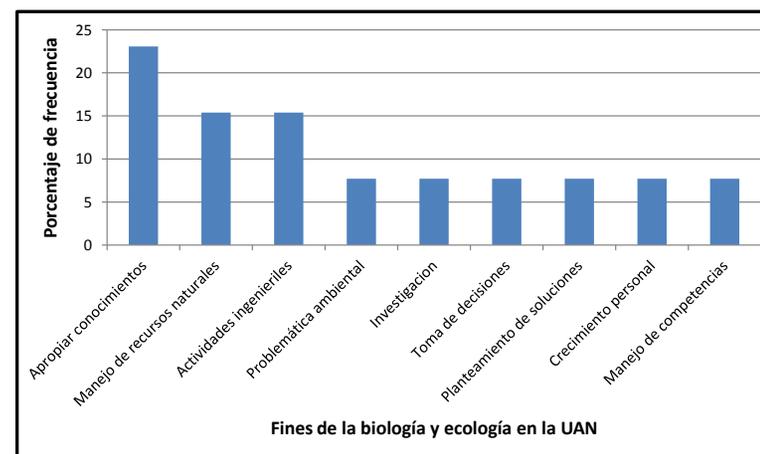
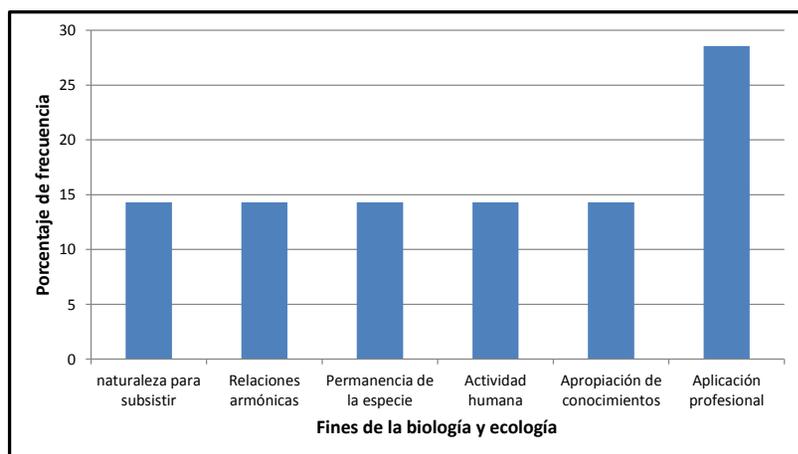
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Determinar desempeño	14,3	1
Verificar conocimiento adquirido	85,7	6
Total		7

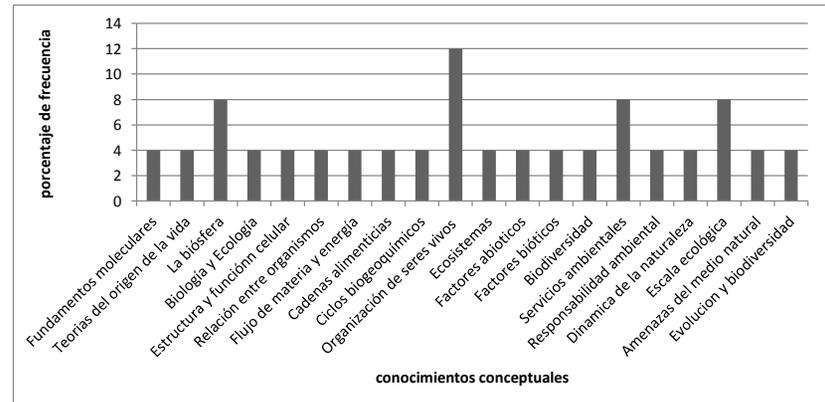
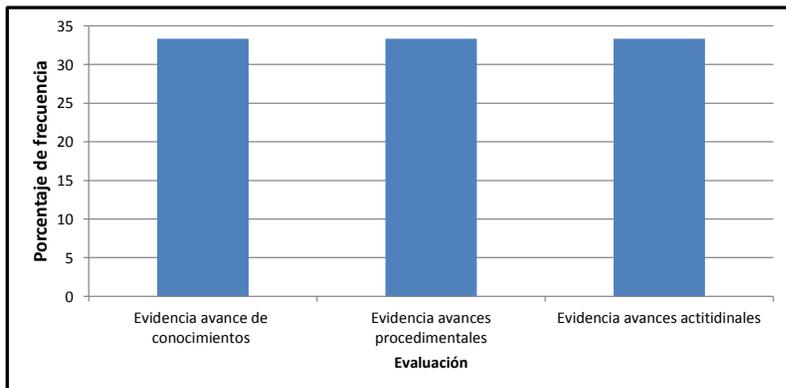
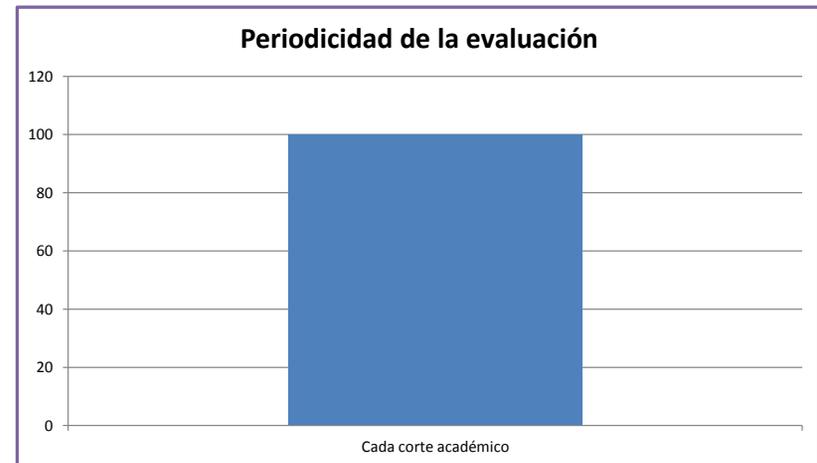
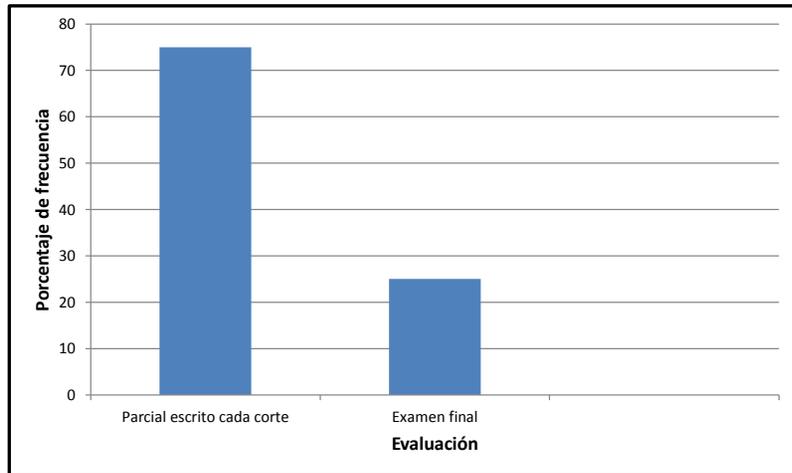
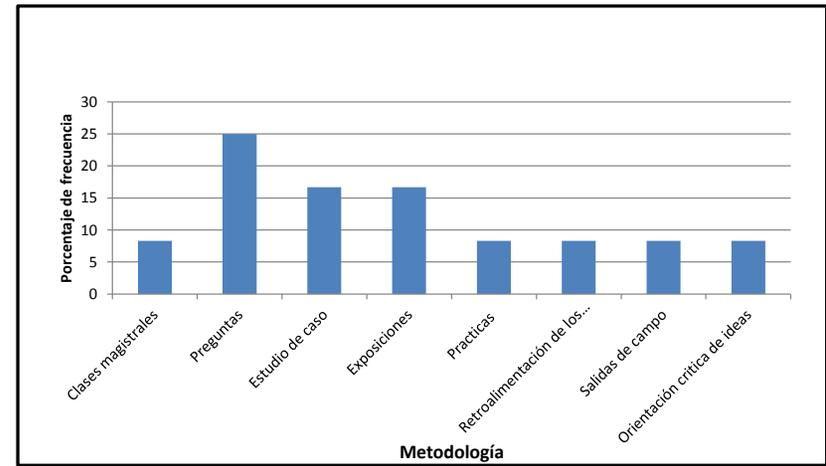
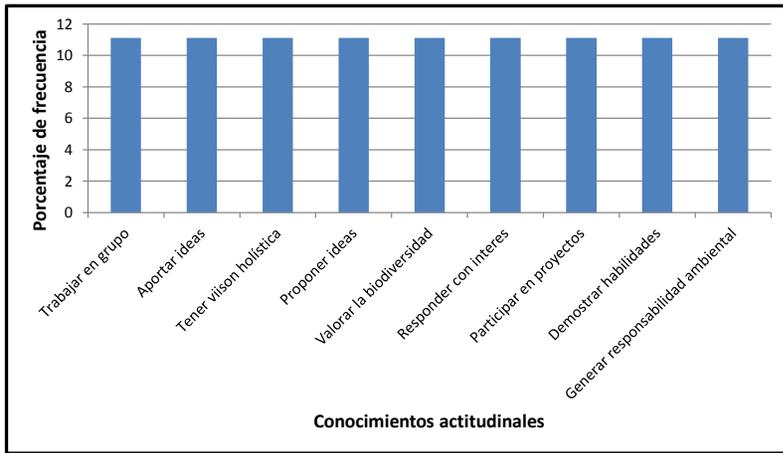


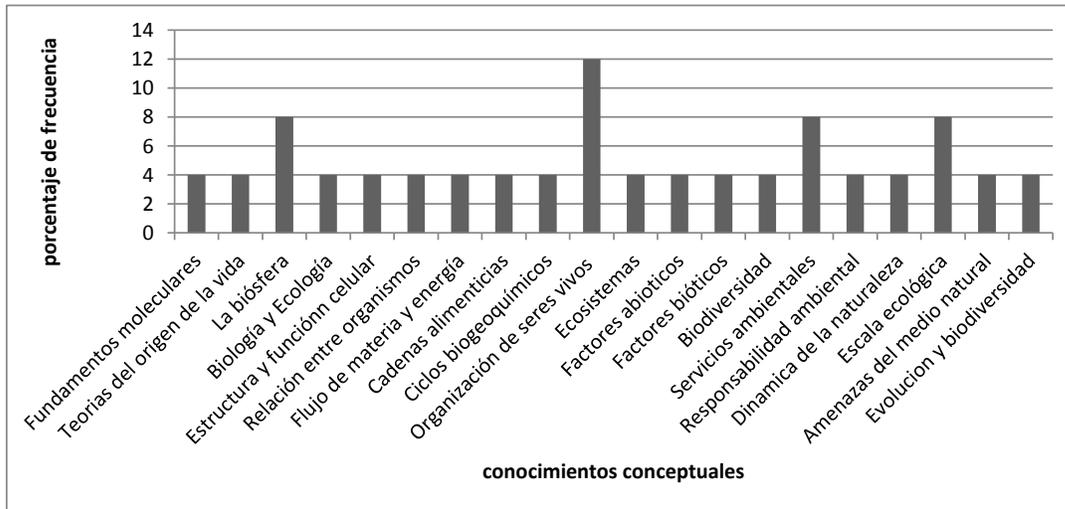
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO. ANALISIS DE SYLLABUS ASIGNATURA : BIOLOGIA Y ECOLOGIA

UNIDAD DE ANALISIS	UNIDAD DE CONTEXTO	UNIDAD DE REGISTRO	PALABRAS CLAVE	%frecu	Frecuencia		
¿Para que la Biología y Ecología?	<p>La humanidad requiere de la naturaleza para subsistir, lo que imprime la necesidad de las relaciones armónicas con el ambiente; así mismo estas relaciones garantizan la permanencia de la especie en un mundo con recursos limitados.</p> <p>De otra parte, el aumento de la actividad humana es cada vez más notorio por lo que es importante y urgente la generación y apropiación de conocimientos que permita a los profesionales aplicarlos en el desarrollo de sus actividades laborales de manera acertada.</p>	Fines de la Biología y Ecología	naturaleza para subsistir	14,3	1		
			Relaciones armónicas	14,3	1		
			Permanencia de la especie	14,3	1		
			Actividad humana	14,3	1		
			Apropiación de conocimientos	14,3	1		
			Aplicación profesional	28,6	2		
			TOTAL		7		
			<p>Para la formación de los futuros profesionales los conocimientos otorgados desde la asignatura de Biología y Ecología contribuyen a que los estudiantes apropien conocimientos básicos relacionados con la temática considerada es decir, entender cómo funcionan los sistemas naturales en todos sus niveles: desde el celular hasta el eco sistémico, donde dicho conocimiento incidirá en un manejo adecuado de los recursos naturales en el quehacer de obras ingenieriles; además la asignatura también facilitará la aplicación y manejo de las competencias ,a través de ejercicios prácticos, abordados desde el contexto de la problemática ambiental a nivel, local, regional, nacional y mundial.</p> <p>Así mismo también se pretende construir bases fundamentales en la formación de los profesionales de la ingeniería como investigadores tomadores de decisiones, para plantear posibles soluciones de las diversas problemáticas ambientales; igualmente aportarían también al desarrollo de su crecimiento personal, familia sociedad, y entorno.</p>	Fines de la Biología y Ecología en la UAN	Apropiar conocimientos	23,1	3
					Manejo de recursos naturales	15,4	2
					Actividades ingenieriles	15,4	2
					Problemática ambiental	7,69	1
					Investigación	7,69	1
					Toma de decisiones	7,69	1
Planteamiento de soluciones	7,69	1					
Crecimiento personal	7,69	1					
Manejo de competencias	7,69	1					
TOTAL		13					
¿Qué enseñar?	<p>La asignatura se desarrolla a través de cuatro núcleos temáticos: Evolución y Biodiversidad, Dinámica ecosistémica, La escala ecológica, Servicios Ambientales y principales amenazas al medio natural que incluyen conocimientos pertinentes a la Biología y Ecología,</p>	Conocimientos conceptuales			Fundamentos moleculares	4	1
					Teorías del origen de la vida	4	1
					La biósfera	8	2
			Biología y Ecología	4	1		
			Estructura y función celular	4	1		
			Relación entre organismos	4	1		
			Flujo de materia y energía	4	1		
			Cadenas alimenticias	4	1		
			Ciclos biogeoquímicos	4	1		
			Organización de seres vivos	12	3		
			Ecosistemas	4	1		
			Factores abióticos	4	1		
			Factores bióticos	4	1		
			Biodiversidad	4	1		
			Servicios ambientales	8	2		
			Responsabilidad ambiental	4	1		
			Dinámica de la naturaleza	4	1		
Escala ecológica	8	2					

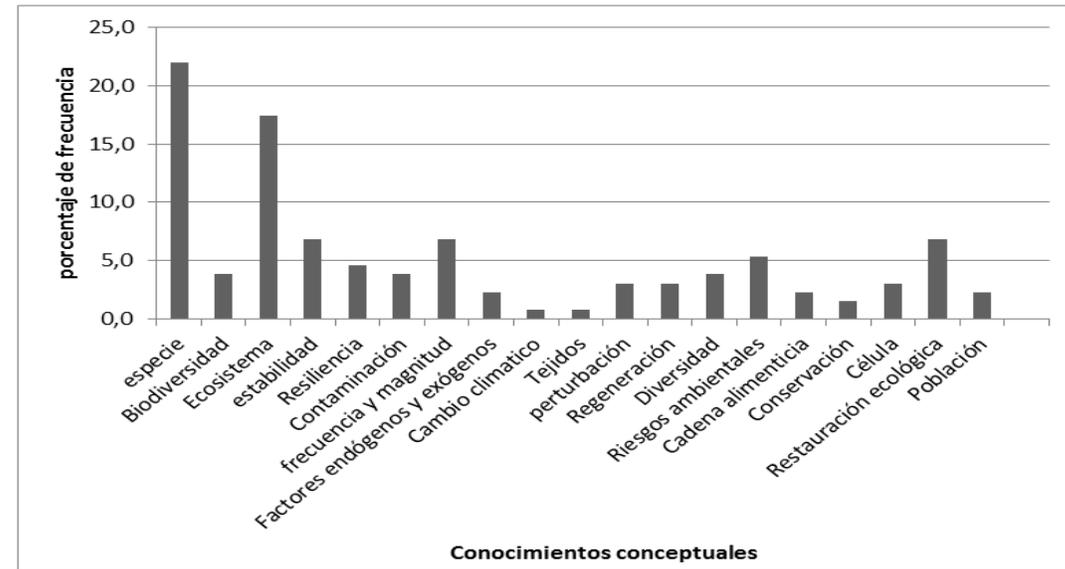
¿Cómo , cuando y con que evaluar?					
		Periodicidad de la evaluación	Cada corte académico	100	1
			Total		1
		Para que se hace la evaluación	Evidencia avance de conocimientos	33,3	1
			Evidencia avances procedimentales	33,3	1
			Evidencia avances actitudinales	33,3	1
			Total		3



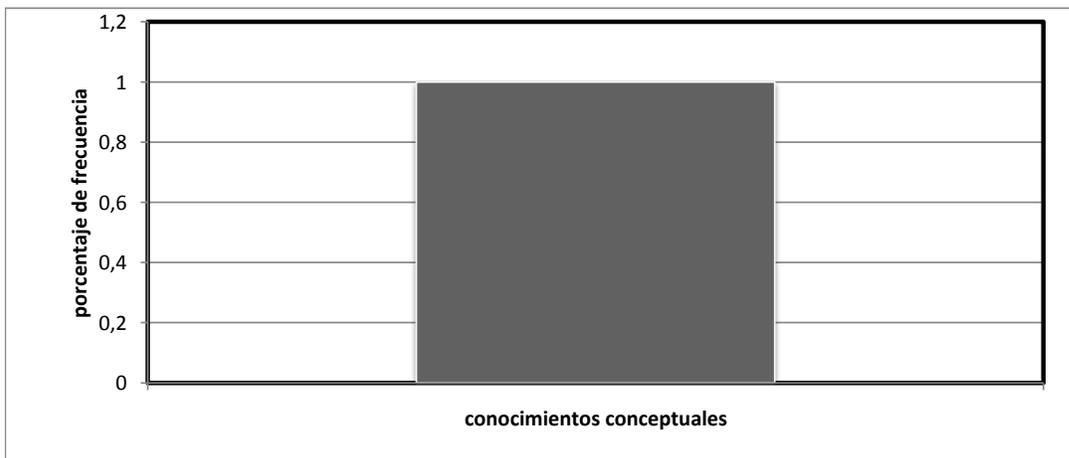




Contenidos programáticos



observación de clase

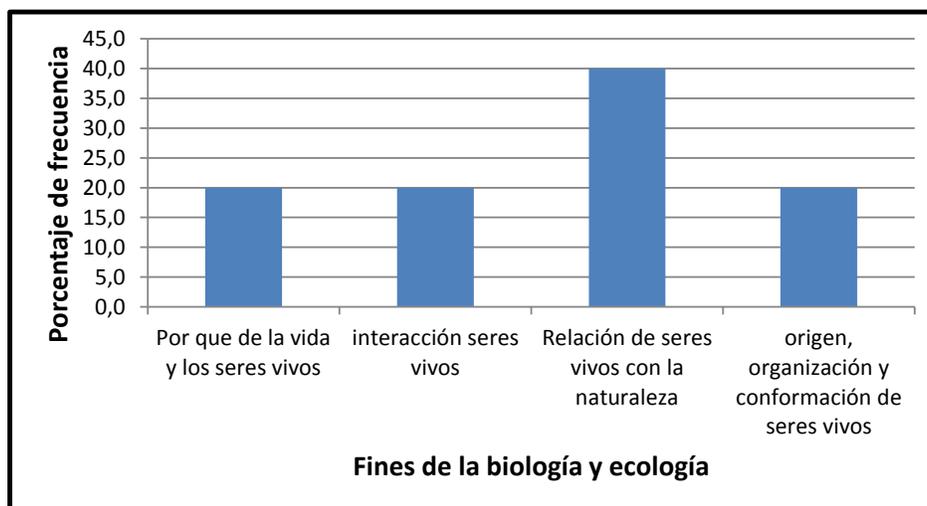


Entrevista

1.FINES DE LA BIOLOGIA Y ECOLOGIA

Docente: CAMILO CARDENAS

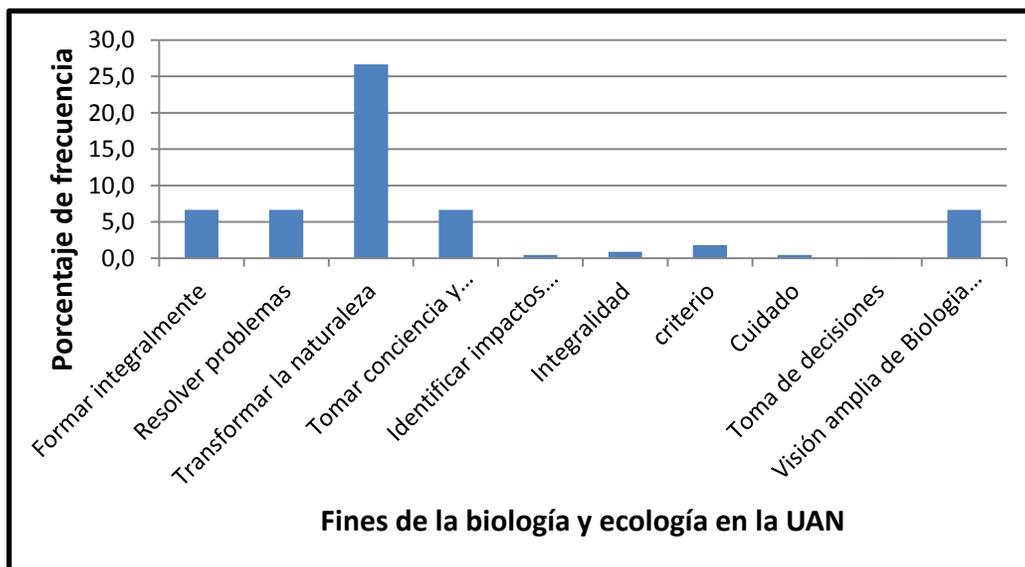
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Por que de la vida y los seres vivos	20,0	1
interacción seres vivos	20,0	1
Relación de seres vivos con la naturaleza	40,0	2
origen, organización y conformación de seres vivos	20,0	1
TOTAL		5



Docente: CAMILO CARDENAS

2. ¿PARA QUE LA BIOLOGIA Y ECOLOGIA EN LA UAN?

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Formar integralmente	6,7	1
Resolver problemas	6,7	1
Transformar la naturaleza	26,7	4
Tomar conciencia y cuidado con el planeta	6,7	1
Identificar impactos negativos de obras de ingeniería	0,4	1
Integralidad	0,9	2
criterio	1,8	1
Cuidado	0,4	1
Toma de decisiones	0,1	2
Visión amplia de Biología y Ecología	6,7	1
TOTAL		15

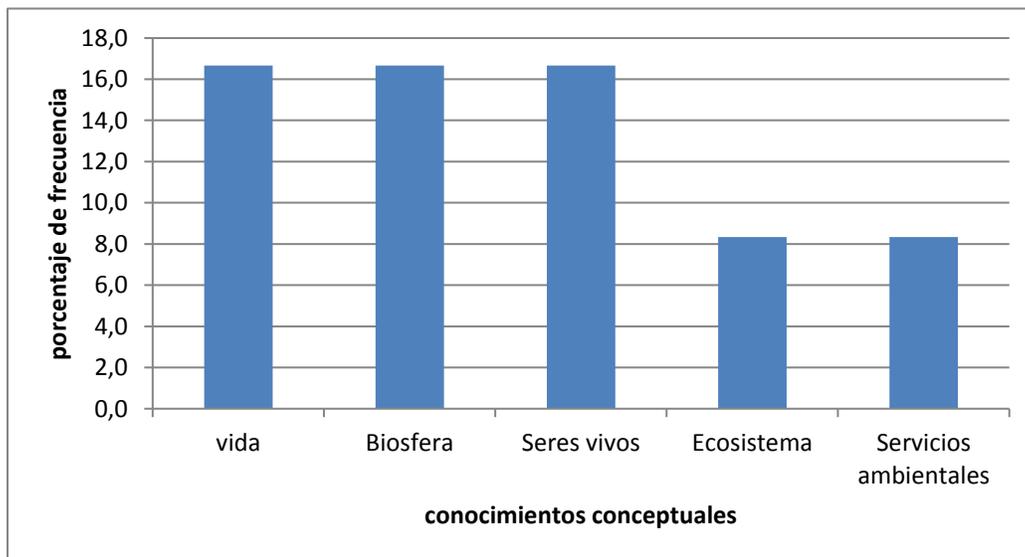


Docente: CAMILO CARDENAS

CONOCIMIENTOS CONCEPTUALES

3. ¿CUALES SON LOS CONTENIDOS DE BIOLOGIA Y ECOLOGIA DESARROLLA EN LA CLASE?

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
vida	33,3	4
Biosfera	16,7	2
Seres vivos	16,7	2
Ecosistema	16,7	2
Servicios ambientales	8,3	1
Materia y energía	8,3	1
TOTAL		12

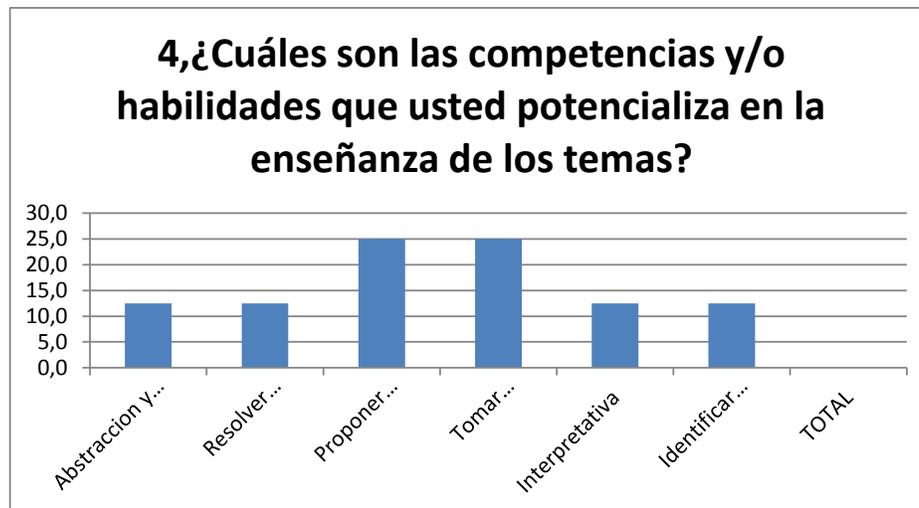


Docente: CAMILO CARDENAS

CONOCIMIENTOS PROCEDIMENTALES

4, ¿Cuáles son las competencias y/o habilidades que usted potencializa en la enseñanza de los temas?

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Abstraccion y análisis	12,5	1
Resolver problemas	12,5	1
Proponer soluciones	25,0	2
Tomar decisiones	25,0	2
Interpretativa	12,5	1
Identificar problemas	12,5	1
TOTAL		8

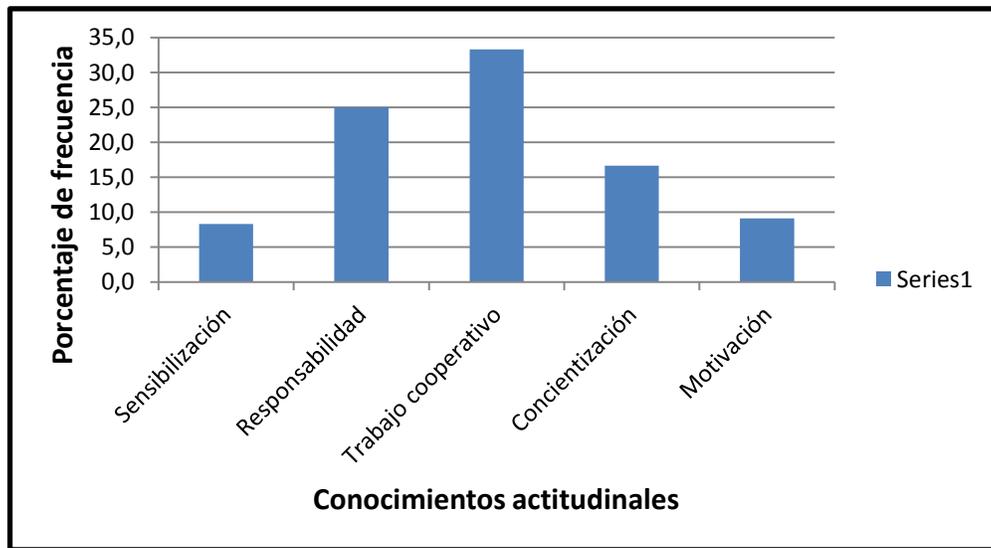


Docente: CAMILO CARDENAS

CONOCIMIENTOS ACTITUDINALES

5, ¿Qué actitudes fomenta en los estudiantes como resultado de la clase?

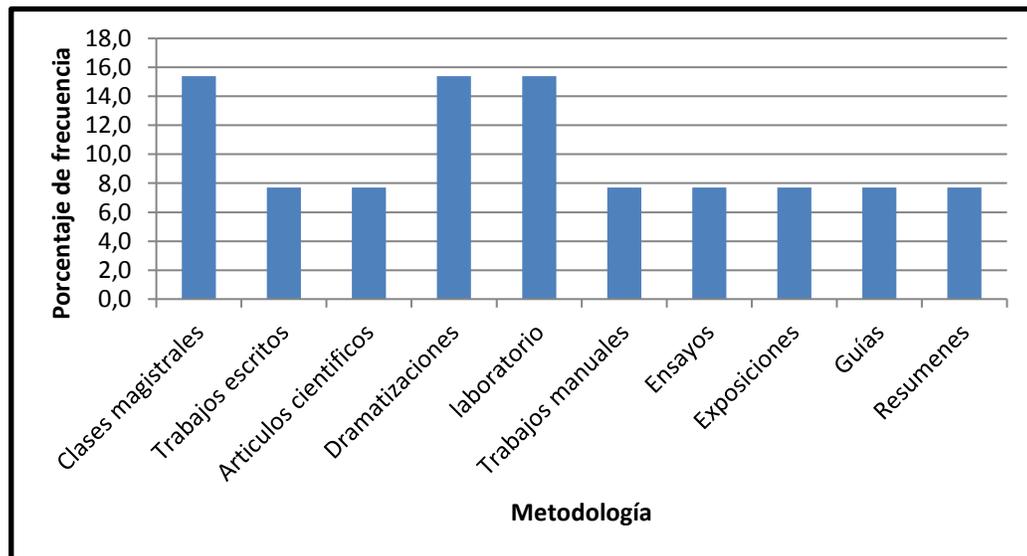
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Sensibilización	8,3	1
Responsabilidad	25,0	3
Trabajo cooperativo	33,3	4
Concientización	16,7	2
Motivación	9,1	1
		1
TOTAL		12



Docente: CAMILO CARDENAS

6.¿ Cuáles son las actividades que emplea en sus clases?

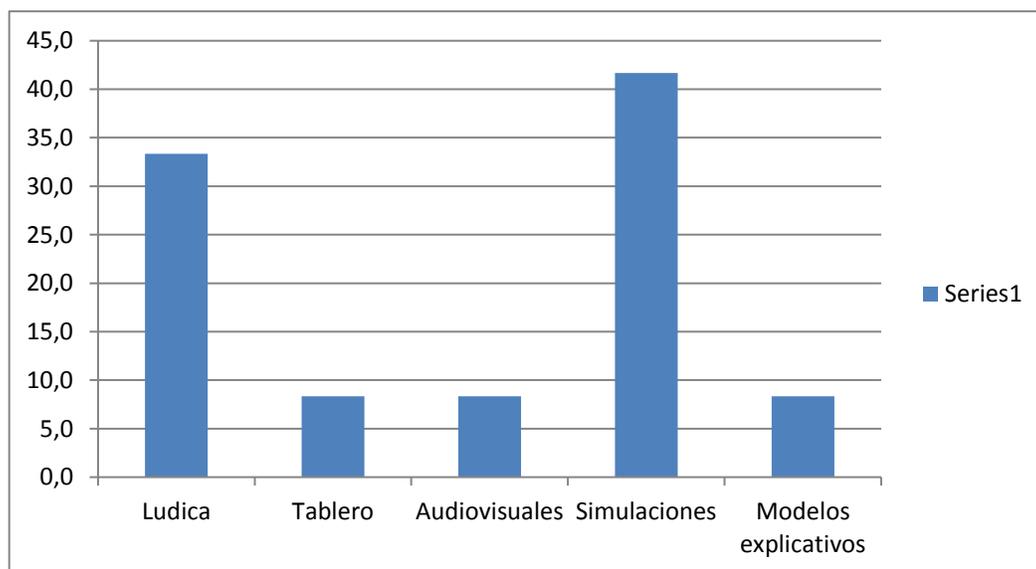
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Clases magistrales	15,4	2
Trabajos escritos	7,7	1
Articulos cientificos	7,7	1
Dramatizaciones	15,4	2
laboratorio	15,4	2
Trabajos manuales	7,7	1
Ensayos	7,7	1
Exposiciones	7,7	1
Guías	7,7	1
Resúmenes	7,7	1
TOTAL		13



8.AYUDAS Y RECURSOS PARA DAR LA CLASE

Docente: CAMILO CARDENAS

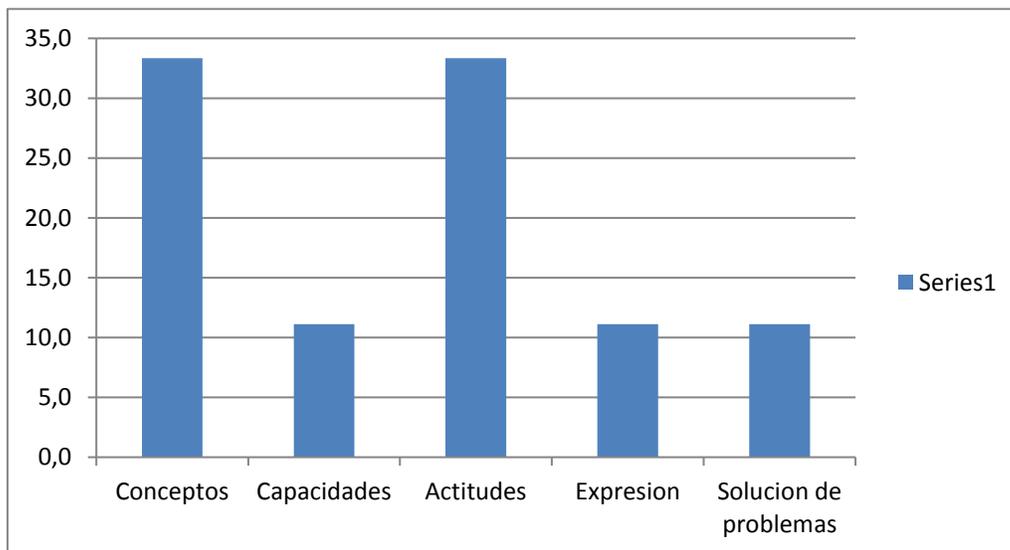
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Ludica	33,3	4
Tablero	8,3	1
Audiovisuales	8,3	1
Simulaciones	41,7	5
Modelos explicativos	8,3	1
Total		12



9. QUE EVALUA

Docente: CAMILO CARDENAS

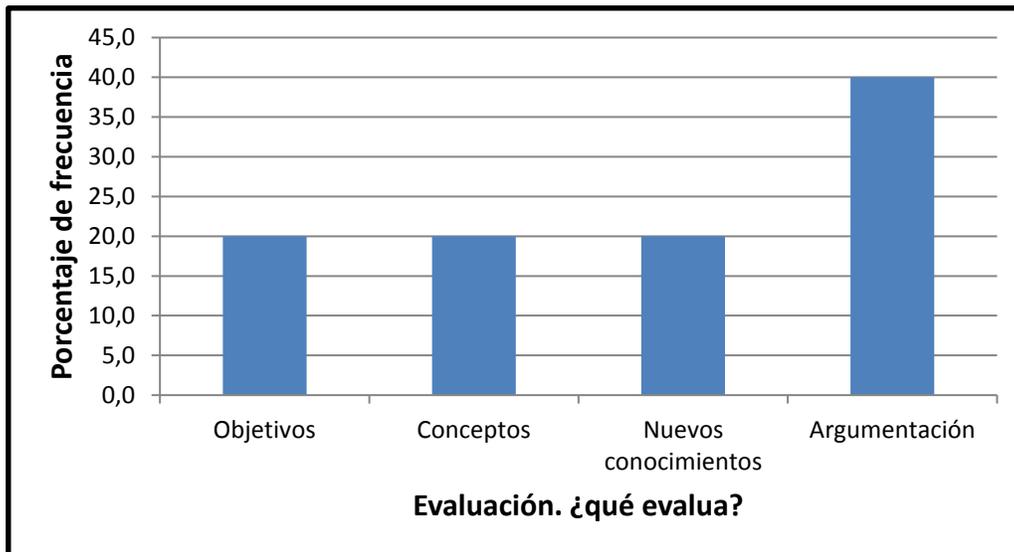
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Conceptos	33,3	3
Capacidades	11,1	1
Actitudes	33,3	3
Expresion	11,1	1
Solucion de problemas	11,1	1
Total		9



10. QUE EVALUA

Docente: CAMILO CARDENAS

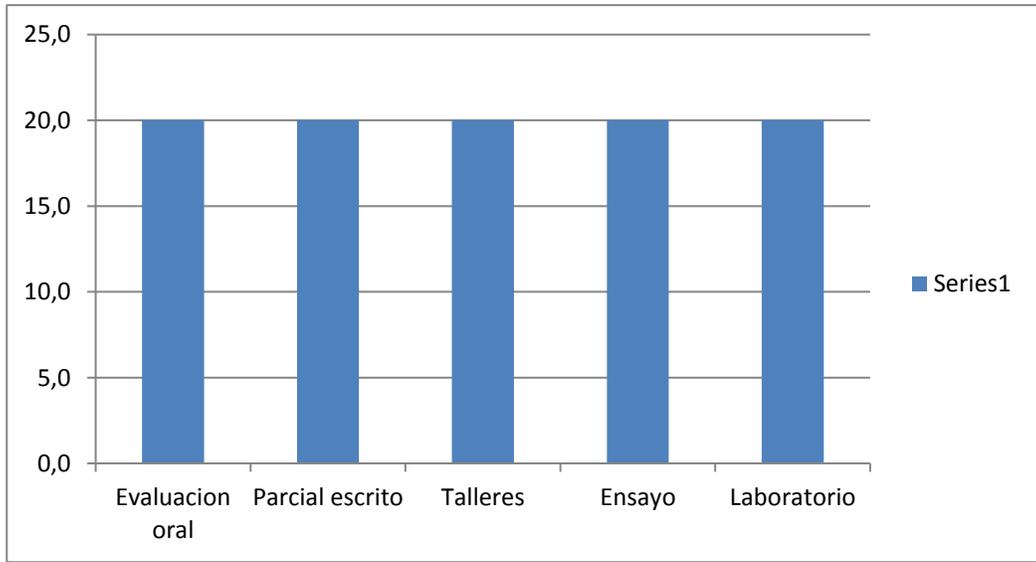
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Objetivos	20,0	1
Conceptos	20,0	1
Nuevos conocimientos	20,0	1
Argumentación	40,0	2
Total		5



11. INSTRUMENTOS QUE USA PARA EVALUAR

Docente: CAMILO CARDENAS

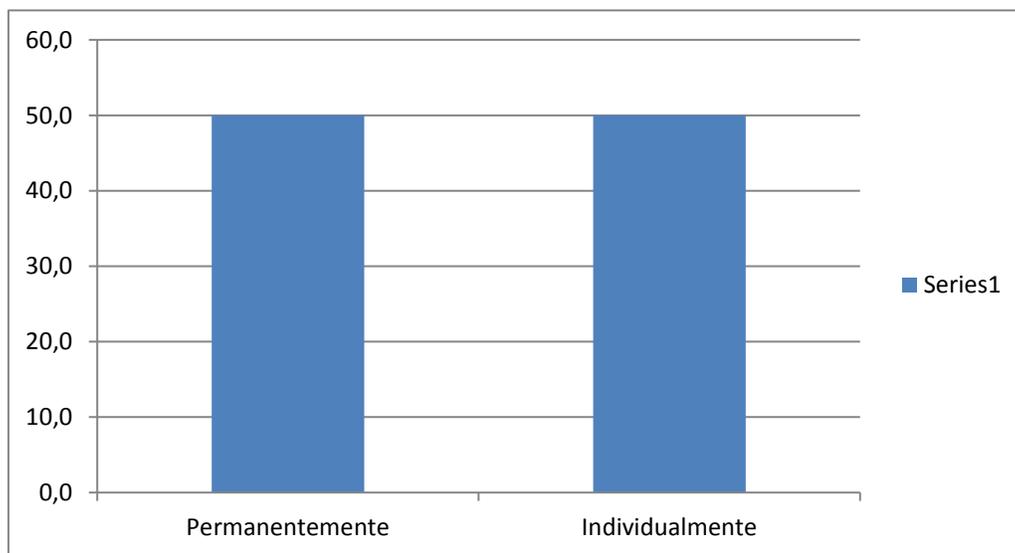
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Evaluacion oral	20,0	1
Parcial escrito	20,0	1
Talleres	20,0	1
Ensayo	20,0	1
Laboratorio	20,0	1
Total		5



13. En que momento evalua

Docente: CAMILO CARDENAS

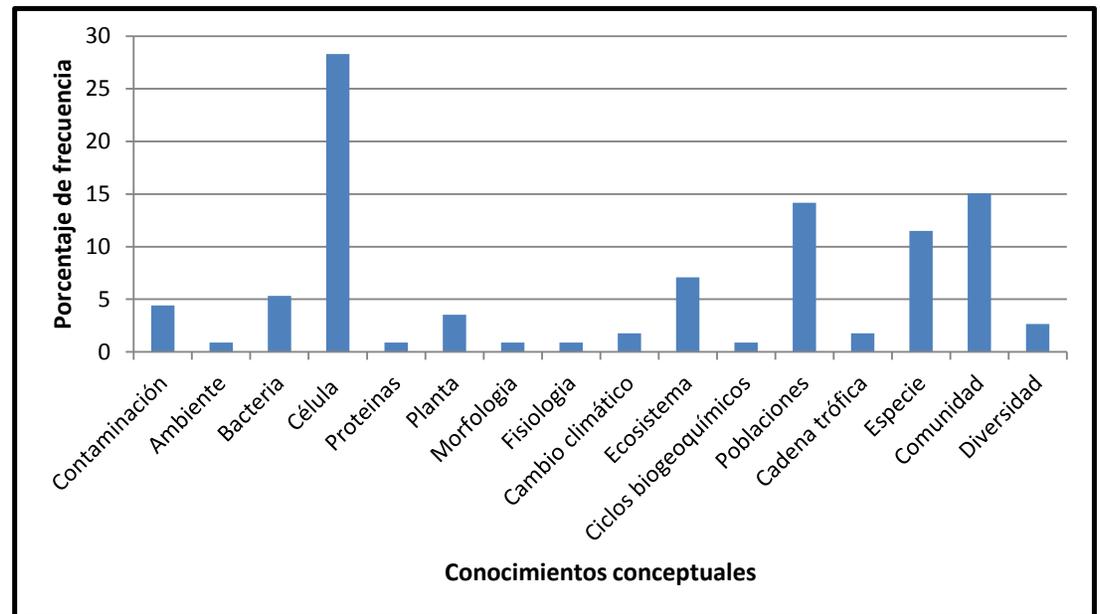
CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
Permanentemente	50,0	1
Individualmente	50,0	1
Total		2



OBSERVACION DE CLASES PROFESOR DANIEL VERBEL

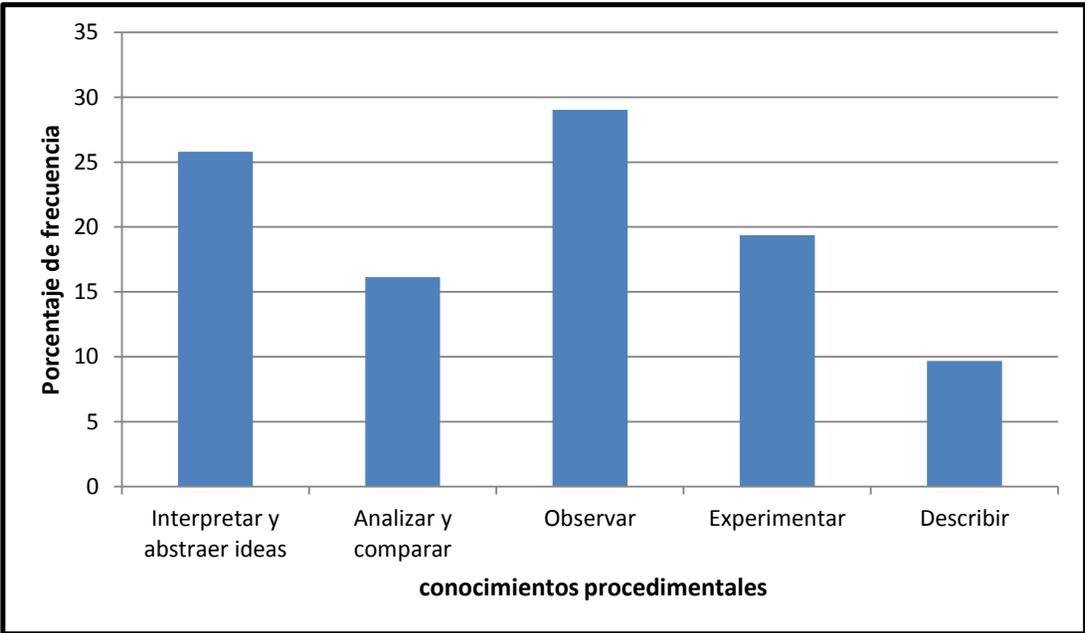
OBSERVACIONES DE CLASE ¿Cuales son los conocimientos conceptuales que usted desarrolla?

concepto	% de frecuencia	frecuencia
Contaminación	4,4	5
Ambiente	0,9	1
Bacteria	5,3	6
Célula	28	32
Proteínas	0,9	1
Planta	3,5	4
Morfología	0,9	1
Fisiología	0,9	1
Cambio climático	1,8	2
Ecosistema	7,1	8
Ciclos biogeoquímicos	0,9	1
Poblaciones	14	16
Cadena trófica	1,8	2
Especie	12	13
Comunidad	15	17
Diversidad	2,7	3
TOTAL		113



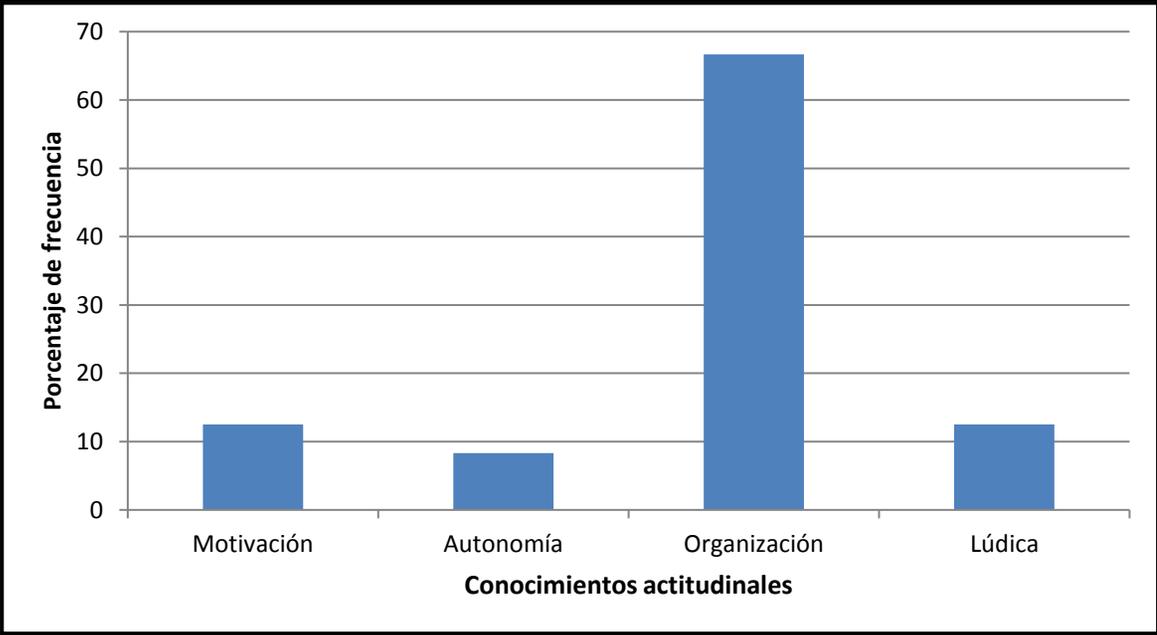
OBSERVACIONES DE CLASE ¿Cuales son los conocimientos PROCEDIMENTALES que usted desarrolla?

concepto	% de frecuencia	frecuencia
Interpretar y abstraer ideas	25,81	8
Analizar y comparar	16,13	5
Observar	29,03	9
Experimentar	19,35	6
Describir	9,677	3
TOTAL		31
TOTAL		



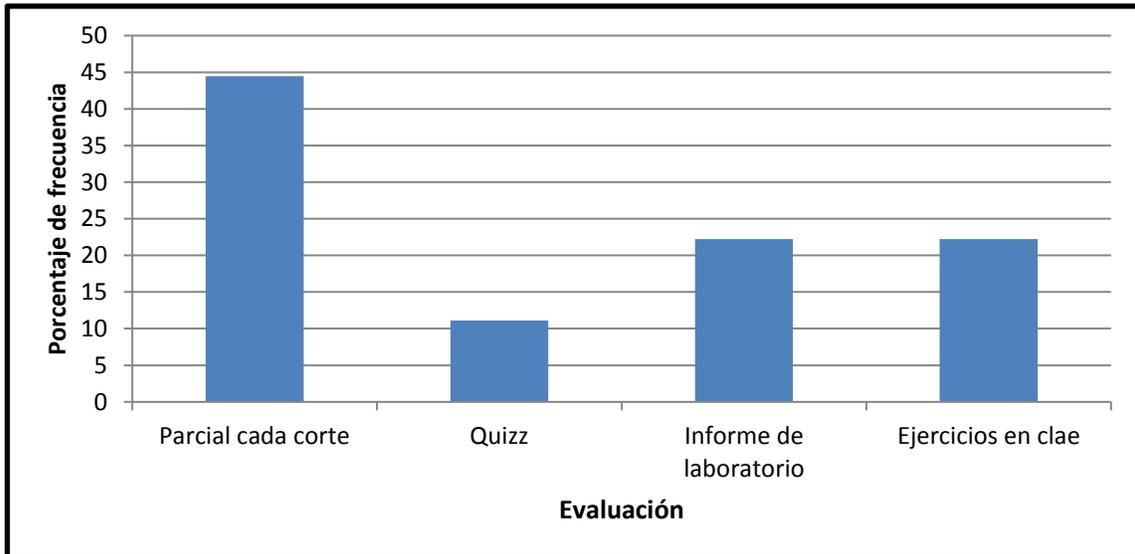
OBSERVACIONES DE CLASE ¿Cuales son los conocimientos actitudinales que usted desarrolla?

concepto	% de frecuencia	frecuencia
Motivación	12,5	3
Autonomía	8,33	2
Organización	66,7	16
Lúdica	12,5	3
TOTAL		24



OBSERVACIONES DE CLASE ¿Cómo cuando y que evalua?

concepto	% de frecuencia	
Parcial cada corte	44,44	4
Quizz	11,11	1
Informe de laboratorio	22,22	2
Ejercicios en clae	22,22	2
TOTAL		9



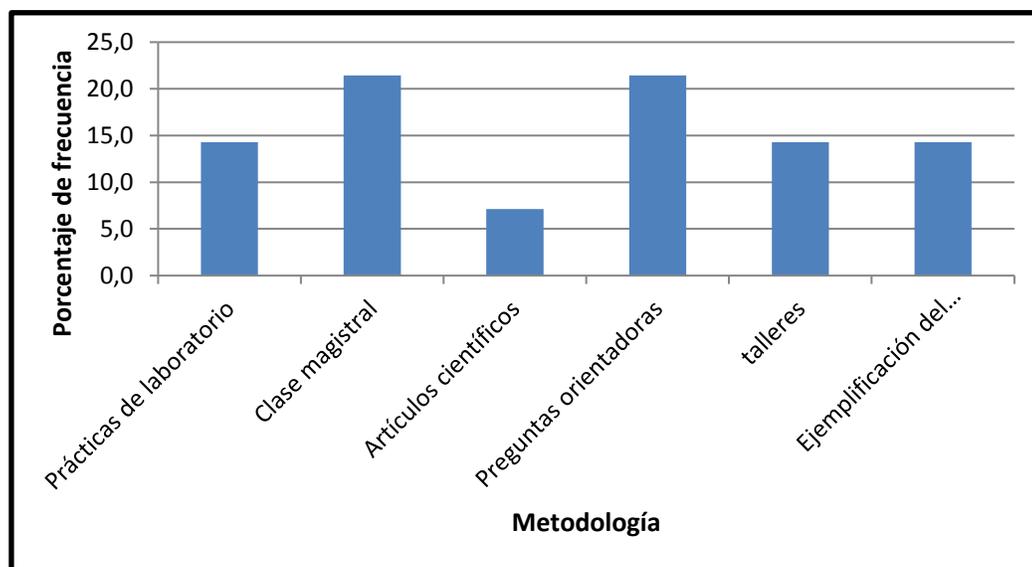
conocimientos procedimentales

RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas

Docente: DANIEL VERBEL

Metodologia

	% de frecuencia	Frecuencia
Prácticas de laboratorio	14,3	2
Clase magistral	21,4	3
Artículos científicos	7,1	1
Preguntas orientadoras	21,4	3
talleres	14,3	2
Ejemplificación del contexto	14,3	2
TOTAL		14

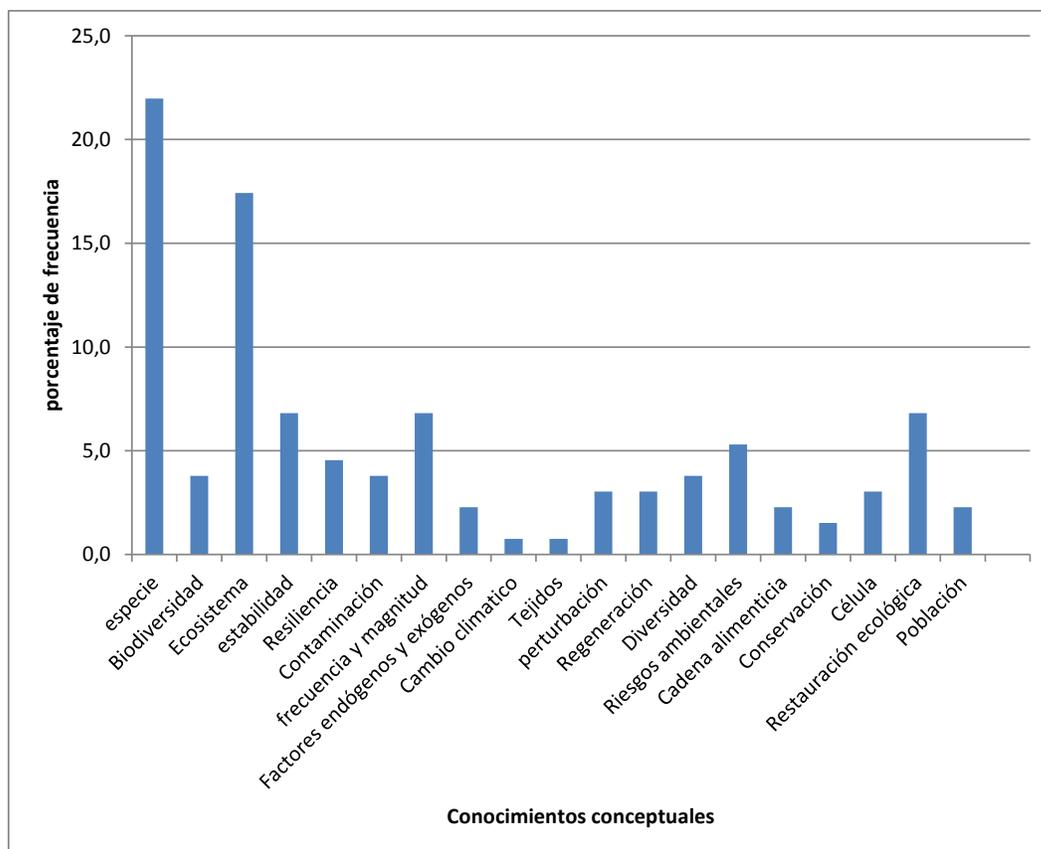


RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas

Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016

CONOCIMIENTOS CONCEPTUALES

CONCEPTOS	PORCENTAJE DE FRECUENCIA	FRECUENCIA
especie	22,0	29
Biodiversidad	3,8	5
Ecosistema	17,4	23
estabilidad	6,8	9
Resiliencia	4,5	6
Contaminación	3,8	5
frecuencia y magnitud	6,8	9
Factores endógenos y exógenos	2,3	3
Cambio climatico	0,8	1
Tejidos	0,8	1
perturbación	3,0	4
Regeneración	3,0	4
Diversidad	3,8	5
Riesgos ambientales	5,3	7
Cadena alimenticia	2,3	3
Conservación	1,5	2
Célula	3,0	4
Restauración ecológica	6,8	9
Población	2,3	3
Total		132



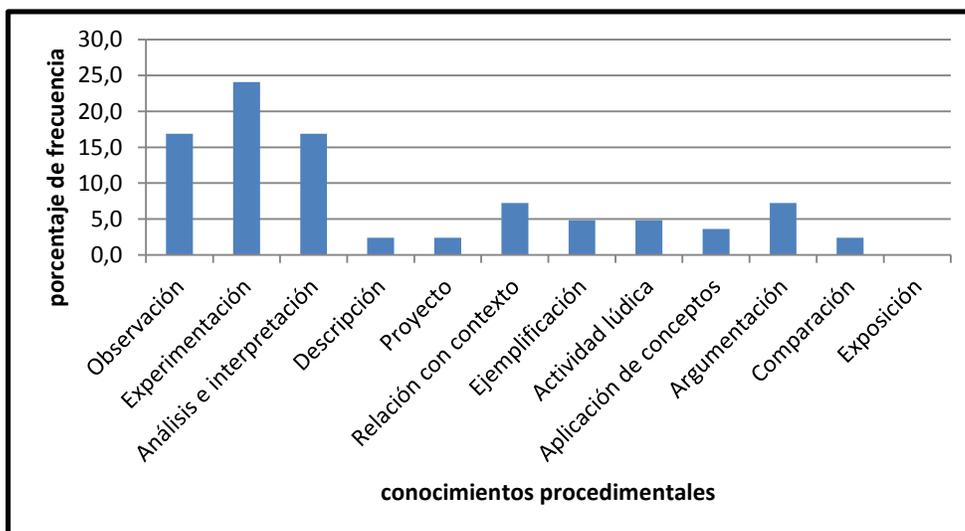
conocimientos procedimentales

RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas

Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016

CONOCIMIENTOS PROCEDIMENTALES

Observación	16,9	14
Experimentación	24,1	20
Análisis e interpretación	16,9	14
Descripción	2,4	2
Proyecto	2,4	2
Relación con contexto	7,2	6
Ejemplificación	4,8	4
Actividad lúdica	4,8	4
Aplicación de conceptos	3,6	3
Argumentación	7,2	6
Comparación	2,4	2
Exposición		6
Total		83
Total		166



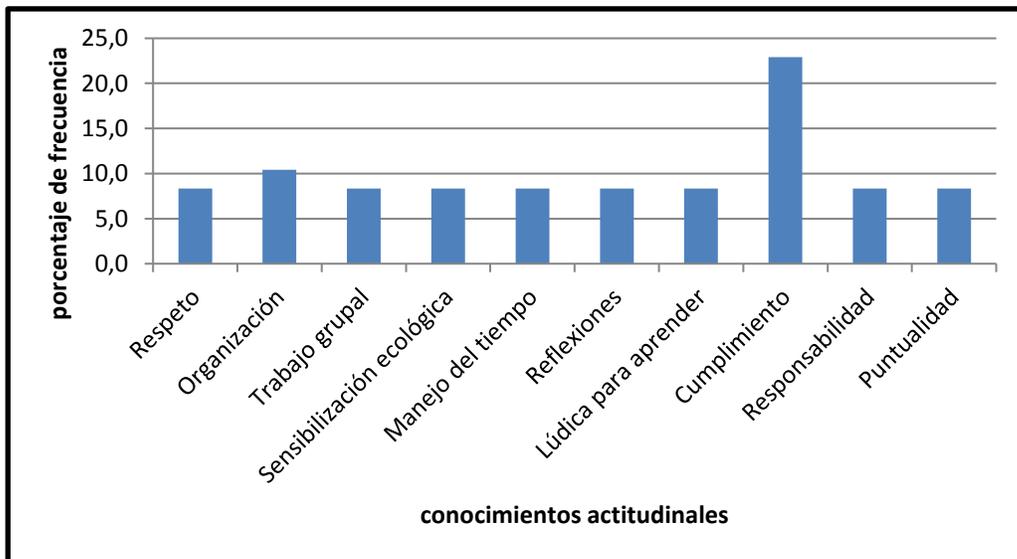
conocimientos procedimentales

RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas

Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016

CONOCIMIENTOS Actitudinales

	% de frecuencia	Frecuencia
Respeto	8,3	4
Organización	10,4	5
Trabajo grupal	8,3	4
Sensibilización ecológica	8,3	4
Manejo del tiempo	8,3	4
Reflexiones	8,3	4
Lúdica para aprender	8,3	4
Cumplimiento	22,9	11
Responsabilidad	8,3	4
Puntualidad	8,3	4
TOTAL		48



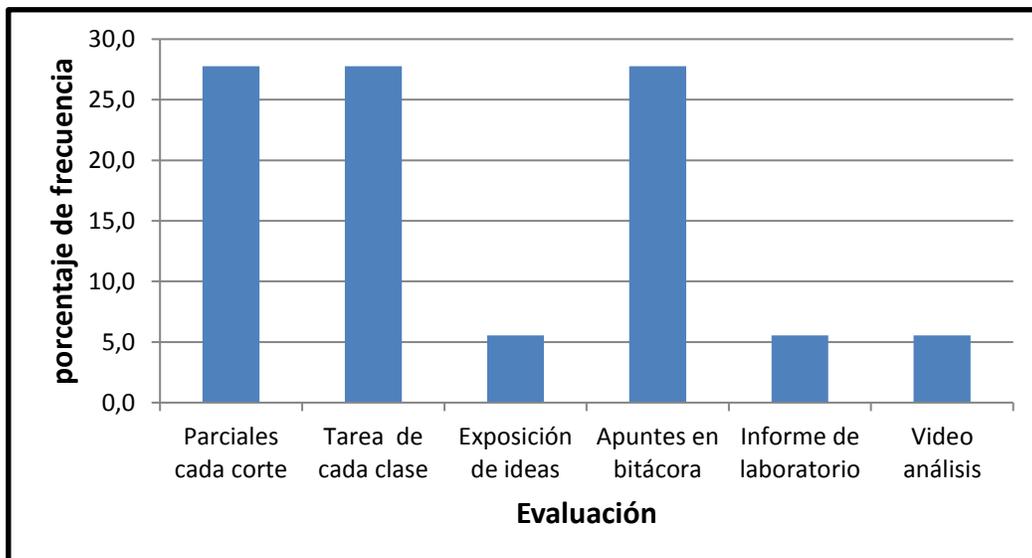
conocimientos procedimentales

RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas

Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016

Como, cuando y que evalua

	% de frecuencia	Frecuencia
Parciales cada corte	27,8	5
Tarea de cada clase	27,8	5
Exposición de ideas	5,6	1
Apuntes en bitácora	27,8	5
Informe de laboratorio	5,6	1
Video análisis	5,6	1
TOTAL		18



conocimientos procedimentales

RESULTADOS DE OBSERVACION DE CLASE duracion 2 Horas

Docente: CAMILO CARDENAS Septiembre 13,22 , 27 y octubre 13 de 2016

Metodología

	% de frecuencia	Frecuencia
Prácticas de laboratorio	6,7	1
Clase magistral	20,0	3
Artículos científicos	6,7	1
Exposiciones	6,7	1
Dramatizaciones	26,7	4
Preguntas orientadoras	13,3	2
Ejemplificaciones del contexto	20,0	3
TOTAL		15

