



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de biología general en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín

VERÓNICA LUCÍA CHIN GARZÓN

Universidad Nacional de Colombia
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Medellín, Colombia

2013

Aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de biología general en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín

VERÓNICA LUCÍA CHIN GARZÓN

Informe de la práctica profesional presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:

Doctora en Biología

Adriana Ortiz Reyes

Codirectora:

Ph.D. en Ciencias de la Educación

Mónica Reinartz Estrada

Universidad Nacional de Colombia

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Medellín, Colombia

2013

Este trabajo está dedicado a mi hermana
que desde el cielo guía mis pasos.

Agradecimientos

A mis padres, por su ejemplo de servicio, responsabilidad y compromiso con la labor docente.

A mi esposo e hijo, por su paciencia y fortaleza en los momentos difíciles.

A las asesoras Adriana Ortiz Reyes y Mónica Reinartz Estrada, por su disponibilidad y acompañamiento en el diseño, aplicación y revisión constante del trabajo de grado.

A la Escuela de Biociencias y su Directora Edna Judith Márquez Fernández, por permitirme realizar la práctica en el curso de Biología General.

A la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, su Coordinador Arturo Jessie y su asistente Gloria Ruiz, por su diligencia para el cumplimiento de todos los requisitos que nos permiten acceder al título.

Al docente Guillermo Correa, por aportarme sus conocimientos en Estadística.

Al Licenciado en Matemáticas y Física John Edwards Álvarez Vásquez por sus aportes en la redacción de este texto.

A los estudiantes del Curso de Biología General, por aportarme los insumos para el trabajo de grado.

Resumen

El presente trabajo es la recopilación del proceso de aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” en la práctica profesional realizada en el año 2011-2012 (semestre 2, 2011) en la Escuela de Biociencias. Se elaboró un comparativo de la implementación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para favorecer la enseñanza del concepto nicho ecológico, entre dos grupos del curso de Biología General: uno familiarizado con pedagogías activas y el otro con la clase magistral. Para la presentación de los resultados se utilizó como insumo los artículos seleccionados como casos y para evaluar el nivel de comprensión del caso, un taller de 11 preguntas. A su vez, cada pregunta, fue evaluada con los siguientes criterios: las ideas están expresadas en forma clara, concisa y coherente; el vocabulario empleado es adecuado y preciso; relaciona el concepto con la realidad de los casos seleccionados y la información incluida es correcta, pertinente y relevante. Los resultados nos permitieron confirmar que mediante el desarrollo de procedimientos y elementos necesarios, se puede hacer una utilización adecuada del estudio de casos como estrategia didáctica para la educación superior en cualquier área del conocimiento. Además, para un buen desempeño de los estudiantes en la implementación de la estrategia de “estudio de casos” en el curso de biología general, existe una predisposición cognitiva para aquellos que han presentado familiaridad con las pedagogías activas.

Palabras clave: enseñanza, educación superior, nicho ecológico

Abstract

This paper is the compilation of the implementation process of the didactic strategy “case study” in professional practice in the year 2011-2012 (semester 2, 2011) in the School of Biosciences. We performed a comparative of the implementation of the didactic strategy "case study" in favor the teaching the concept of ecological niche, between two groups of General Biology course: familiar one with active teaching and the other with the lecture. For the presentation of the results was used as input articles selected as cases and to evaluate the level of understanding of the case, a workshop of 11 questions. In turn, each question was evaluated with the following criteria: the ideas are presented in a clear, concise and coherent, the vocabulary used is appropriate and necessary, the concept relates to the reality of the cases selected and the information is accurate, pertinent and relevant. The results allowed us to confirm that by developing procedures and necessary elements, you can make a proper use the case study as a didactic strategy for higher education in any area of knowledge. Also for a good performance of students in implementing the strategy of “case study” in General Biology course, there is a cognitive bias for those who have had familiarity with active teaching.

Keywords: education, higher education, ecological niche

Contenido

	pág.
Resumen	IX
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XIV
Introducción.....	1
1. Marco teórico	3
2. Planteamiento del problema	7
3. Objetivos	9
3.1 Objetivo general.....	9
3.2 Objetivo específico	9
4. Metodología para la aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de biología general en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.....	11
4.1 Contexto para la aplicación de la metodología.....	11
4.2 Metodología para la aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos”.	11
4.3 Metodología para los resultados y la discusión.....	14
5. Resultados y discusión.....	17
5.1 Componente cualitativo: evaluación por criterios y componente cuantitativo: nivel de comprensión del caso	17
5.2 Análisis estadístico	48
6. Conclusiones.....	51
A. Anexo: Taller de ecología de comunidades	53
B. Anexo: Influencia de las especies del dosel en la disponibilidad de recursos y regeneración avanzada en un bosque templado lluvioso del sur de Chile.	55
C. Anexo: Distribución de solapamiento de las aves acuáticas y ribereñas en un humedal de zonas semiáridas de NE de México	57
D. Anexo: Contribución al conocimiento de las interacciones entre plantas, hormigas y homópteros en bosques secos de Colombia	58
E. Anexo: Respuesta de la comunidad de arañas Epigeas (Araneae) en las lomas de Lachay, Perú, ante la ocurrencia del evento el Niño 1997-98.....	59

F. Anexo: Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudáfrica austral: ¿quién dispersa a quién?	60
G. Anexo: Prueba t para muestras pareadas	61
H. Anexo: Análisis de varianza	63
Bibliografía	69

Lista de figuras

	pág.
Gráfico 6-1. Estudio de caso 1.	22
Gráfico 6-2. Estudio de caso 2.	27
Gráfico 6-3. Estudio de caso 3.	33
Gráfico 6-4. Estudio de caso 4.	39
Gráfico 6-5. Estudio de caso 5.	45
Figura 6-6. Representación Biplot	50

Lista de tablas

	pág.
Tabla 6-1. Estudio de caso 1. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas	18
Tabla 6-2. Estudio de caso 1. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas	19
Tabla 6-3. Estudio de caso 1. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas	20
Tabla 6-4. Estudio de caso 1. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas	21
Tabla 6-5. Estudio de caso 2. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas	23
Tabla 6-6. Estudio de caso 2. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas	24
Tabla 6-7. Estudio de caso 2. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas	26
Tabla 6-8. Estudio de caso 2. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas	26
Tabla 6-9. Estudio de caso 3. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas	29
Tabla 6-10. Estudio de caso 3. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas	30
Tabla 6-11. Estudio de caso 3. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas	31
Tabla 6-12. Estudio de caso 3. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas	32

Tabla 6-13. Estudio de caso 4. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas	35
Tabla 6-14. Estudio de caso 4. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas	36
Tabla 6-15. Estudio de caso 4. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas	37
Tabla 6-16. Estudio de caso 4. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas	38
Tabla 6-17. Estudio de caso 5. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas	40
Tabla 6-18. Estudio de caso 5. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas	41
Tabla 6-19. Estudio de caso 5. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas	43
Tabla 6-20. Estudio de caso 5. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas	43
Tabla 6-21. Comparativo entre los grupos	46
Tabla 6-22. Comparativo entre los criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas	47
Tabla 6-23. Comparativo entre los criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas	47

Introducción

Por muchos años, y aún en la actualidad, los docentes de ciencias naturales en todos los niveles han implementado nuevos enfoques didácticos para superar lo que se considera la enseñanza tradicional, que es centrada exclusivamente en el docente y en la que los estudiantes no pasan de ser sujetos pasivos, sin la oportunidad de enfatizar en el análisis y el razonamiento. Con la misma pretensión, se realiza el proceso de aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos”, y así lograr que los estudiantes sean el agente esencial de la educación.

Lo anterior, concuerda con el propósito fundamental de la asignatura de Biología General, que es contribuir en la formación de profesionales con una visión crítica de los diferentes tópicos biológicos. Para lograr esto, es necesario reevaluar algunos aspectos didácticos que permitan transformar el pensamiento del estudiante para llevarlo a reflexionar sobre los avances, los usos y las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad, cultura y medio ambiente, y para la formación y desarrollo de mentes creativas y sensibles a los problemas.

Por lo tanto, y teniendo en cuenta que son múltiples y diversas las alternativas para la enseñanza de las ciencias, además de la clase magistral y los laboratorios, se puede contar con diferentes escenarios y actividades para lograr cambios significativos en la estructura cognitiva de nuestros estudiantes. En los procesos de enseñanza y de aprendizaje deben intervenir las dos partes involucradas, pero con algunas modificaciones en sus roles. Por una parte, la intervención del docente como orientador del proceso y por otro lado, la intervención del estudiante como parte activa interesada en el proceso.

En este sentido y en una sociedad como la actual, caracterizada por el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la tecnología, es fundamental resaltar el papel activo del

estudiante para la toma de decisiones sobre la base de una información que deben analizar críticamente. En efecto, la formación disciplinar implica el desarrollo de la capacidad de pensar científicamente que pueda incidir en la calidad de vida del ser humano y el equilibrio natural del medio ambiente.

En este contexto, al estudiante se le debe plantear una situación real que estimule su pensamiento, y que a partir de la información, haga las observaciones necesarias para tratarla. Posteriormente, que pueda comprobar sus ideas, aclarando significación, descubrimiento y validación. El papel del docente es estar siempre dispuesto a orientar, movilizar y facilitar la actividad del estudiante.

En consecuencia, se pretende la aplicación de una estrategia didáctica basada en el estudio de casos, que permita al estudiante apropiarse, tanto de los conceptos científicos básicos, como de los métodos apropiados que implican razonamiento, argumentación, comunicación, utilización de la información y otros procesos requeridos en la actividad científica.

1. Marco teórico

Un aspecto importante de la práctica educativa es la enseñanza, definida por Herrera (1993) como el conjunto de estrategias y técnicas a través de las cuales se organiza el ambiente para propiciar el aprendizaje y la maduración del individuo. La tematización de la práctica de la enseñanza ha generado un cuerpo de conceptos y procesos que en forma genérica recibe el nombre de didáctica (Herrera, 1993).

En este sentido, y para un acercamiento al campo de la didáctica de las ciencias, es conveniente recurrir a un autor que por años ha investigado y profundizado en su definición, Astolfi (1997), que establece que la didáctica considera, por una parte y teniendo en cuenta la reflexión pedagógica, los contenidos de la enseñanza como objetos de estudio, y por otra, pretende identificar los principales conceptos que funcionan para la disciplina y el análisis de las relaciones. Se interesa en la historia, las respectivas correcciones, los términos de su introducción en la enseñanza. Examina el funcionamiento social de estos conceptos y las prácticas sociales a las que se refiere. Pero también el análisis del modo de intervención del docente para sugerir una serie de posibilidades y no encerrados en una modalidad única de intervención (Astolfi, 1997).

Por lo antes descrito, y para abordar una estrategia didáctica en el curso de Biología General, es necesario enmarcarse en el contexto de la ciencia, es decir, hacer claridad en cuanto a lo que realmente es enseñar ciencia y en el para qué de su enseñanza, y aunque existen muchas formas de explicarlo, se debe partir de la premisa, de lograr que los estudiantes sean parte activa y esencial de la educación.

En ese mismo orden de ideas, nos apoyamos en Tricárico (2007) que define la enseñanza de las ciencias como el proporcionar a los alumnos experiencias de aprendizajes interesantes, novedosos, trascendentes, con las que se busque despertar un interés crítico por la disciplina y su posible incidencia en sus vidas. Es importante este

autor porque argumenta, que la finalidad del docente es orientar a los estudiantes en el análisis de situaciones reales, que impliquen nuevas formas de pensamiento y acción.

En otras palabras, se trata de plantear situaciones problemáticas que promuevan una actitud de investigación por parte de los alumnos, quienes con la orientación y guía de los docentes se deben sentir inmersos en un proceso de reconstrucción de conocimientos que se hagan significativos para ellos. Además, el docente debe realizar una constante reflexión crítica de sus prácticas, al reconocer sus aciertos y fallas, las dificultades de los estudiantes, los factores sociales y personales que intervienen en el proceso de enseñanza y tomar decisiones para la implementación de diversas estrategias con base en los referentes teóricos sobre la didáctica de las ciencias.

Por lo tanto, se debe contar con un abanico de posibilidades de estrategias didácticas que permitan acercarnos, tanto estudiantes como docentes, al conocimiento científico. En este punto, se debe resaltar la definición de enseñar tomada del documento “El estudio de casos como técnica didáctica” del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, “enseñar es una forma específica de pensar, porque se organizan mentalmente los contenidos para que puedan ser enseñados, pero también es una forma de hacer las cosas, aplicando una estrategia”.

Cabe destacar, finalmente, que la denominación “estrategias”, referida al campo didáctico, son todos aquellos enfoques y modos de actuar que hacen que el profesor dirija con pericia el aprendizaje de sus alumnos. La estrategia didáctica, pues, se refiere a todos los actos favorecedores del aprendizaje (Carrasco, 2004).

En este contexto, existen diferentes estrategias que el docente puede abordar en su tarea docente en el nivel universitario. En el presente trabajo adoptamos como estrategia didáctica el “estudio de casos” por ser una estrategia centrada en el estudiante y por cumplir con todos los fines de las estrategias de enseñanza: habilidad para percibir y comprender correctamente la información recibida, habilidad para fundamentar ideas y la habilidad para exponer el propio pensamiento.

Cabe aclarar, que al decir que el estudio de casos es una estrategia centrada en el estudiante, no se debe pensar que el maestro se convierte en una figura completamente

pasiva, porque dicha estrategia consiste, precisamente, en proporcionar una serie de casos que representen situaciones problemáticas diversas de la vida real, para que se estudien y analicen, y de esta manera se pretende entrenar a los estudiantes en la generación de soluciones, pero es el docente quien debe suministrar la información mediante un estudio pertinente y riguroso.

Para mayor claridad, y retomando apreciaciones de autores como: Andrea (1990), Ruiz (2002) y Cazau (2000) sobre la estrategia de enseñanza “estudio de casos” con sus ventajas y las limitaciones, podemos concluir: El método de casos es una estrategia de enseñanza que nos acerca a la realidad mediante el análisis de un ejemplo en acción, de un incidente, situación o hecho concreto que implica la recopilación selectiva de información de carácter biográfico y socio-cultural, de intencionalidad y valores, que permite al estudiante comprender los elementos de una situación que le dan significado, reflexionar sobre el modo en que operan los principios y normas de la realidad y fomentar la habilidad para la toma de decisiones y la creatividad en la búsqueda de soluciones.

Por tanto, han sido muchas las disciplinas que han empleado el estudio de casos como estrategia didáctica en su enseñanza, es así como Gómez (2009) sugiere, en particular, la estrategia de estudio de casos, en la asignatura de Anatomía de la carrera de medicina, por considerarla como la más pertinente al facilitar la relación de la teoría con la realidad de los casos seleccionados y, generar en los estudiantes una mayor capacidad de análisis, de interpretación y utilización de los diferentes conceptos trabajados en el aula, potenciando de esta manera su aprendizaje significativo, sin descuidar la utilidad de la memoria como herramienta fundamental en los procesos de aprendizaje del médico.

De igual forma, en la titulación de Ingeniería Técnica Topográfica en la Universidad Politécnica de Madrid, se propone un modelo general de estudio de casos por ser una de las estrategias que contribuyen a acercar el proceso de enseñanza – aprendizaje a situaciones reales, cumpliendo con uno de los objetivos que debe perseguir la formación de profesionales: la utilización de estrategias de enseñanza – aprendizaje que consigan integrar la teoría y la práctica (Sánchez *et al.*, 2009).

Del mismo modo, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad Estatal en Nueva York en Búfalo han empleado la estrategia de estudio de casos en cursos como: Filosofía Empresarial, Comunicación Intercultural, Probabilidad y Estadística, Introducción a la Computación e Introducción a la Biología, argumentando que dicha estrategia desarrolla habilidades tales como el análisis, síntesis y evaluación de la información. Posibilita también el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, además de otras actitudes y valores como la innovación y la creatividad (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey).

Finalmente, la buena realización de los estudios de casos depende tanto de una buena planificación y desarrollo, como de la atención y actuación sobre las dificultades y barreras que normalmente aparecen en su puesta en práctica. Se debe tener en cuenta, que un buen caso para la enseñanza, es definido por Wassermann (1999) como “el vehículo por medio del cual se lleva al aula un trozo de la realidad a fin de que los estudiantes y el profesor lo examinen minuciosamente”.

En consecuencia y conociendo las grandes bondades de la estrategia “estudio de casos”, las pocas limitaciones y el gran abanico de posibilidades para emplearla, se presenta la propuesta didáctica “estudio de casos” para la enseñanza del curso de biología general, permitiendo que los estudiantes enfrenten el desafío de desarrollar capacidades y competencias relacionadas con el análisis de situaciones y la toma de decisiones individuales y en grupo, cumpliendo con uno de los fines de la educación: “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país” (Ley 115 de 1994) y en el contexto universitario con uno de sus objetivos: “Profundizar en la formación integral de los colombianos dentro de las modalidades y calidades de la Educación Superior, capacitándolos para cumplir las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país” (Ley 30 de 1992).

2. Planteamiento del problema

El concepto de nicho ecológico ha sido muy estudiado por ser clave en la temática de ecología de las comunidades y aunque se ha utilizado desde principios del siglo XX, se presentan dificultades en los estudiantes universitarios debido a las muchas dimensiones que abarca su estudio: paradójicamente, es frecuente en biología, la definición de nicho vaga, informal y poco operativa. Los principales significados del término se han apartado unos de otros hasta llegar a constituir una maraña de conceptos más o menos unidos en un tema común (cuáles son los factores ecológicos que permiten la existencia de una especie, junto con los impactos que dicha especie tiene sobre dichos factores) pero con tal diversidad de énfasis y divergencias se ha llegado a poner en duda la utilidad del concepto. (Soberón y Miller, 2009).

En este sentido, los docentes nos encontramos frente a un obstáculo epistemológico que Astolfi (1999) denomina “una facilidad que se concede la mente para seguir razonando de manera sencilla”. Es así, como el obstáculo, se convierte en parte fundamental de nuestro proceso de enseñanza y no es posible superarlo con la simple transmisión de saberes. Es necesario un trabajo didáctico apropiado, que implique nuevas formas de pensamiento y acción, permitiendo la identificación del obstáculo por parte del alumno y de esta manera ir avanzando en la evolución del concepto.

Por lo anterior, se propone la implementación de una estrategia didáctica que permita poner al estudiante en contacto con verdaderos conflictos que provoquen interacciones que sólo puedan superar mediante una resolución cognitiva y no relacional, es decir, sin aceptar las ideas de otro por complacencia afectiva, generando en ellos una mayor capacidad de análisis y de esta manera, lograr un proceso de transformación intelectual.

¿Cómo favorecer la enseñanza del concepto nicho ecológico, por medio de la estrategia didáctica “estudio de casos”, en un curso de Biología General en la Universidad Nacional de Colombia?

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Implementar la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de Biología General en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín para favorecer la enseñanza del concepto nicho ecológico.

3.2 Objetivo específico

Evaluar la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de Biología General en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, mediante un comparativo entre dos grupos: uno familiarizado con pedagogías activas y el otro con la clase magistral.

4. Metodología para la aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de biología general en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

4.1 Contexto para la aplicación de la metodología

En el presente trabajo se realiza un comparativo entre dos grupos del curso de Biología General: uno familiarizado con pedagogías activas y el otro sólo con la clase magistral. Los dos grupos se enmarcan en el siguiente contexto:

El grupo familiarizado con pedagogías activas es de 44 estudiantes del primer semestre de los programas académicos de zootecnia y las ingenierías: agrícola, ambiental, biológica y forestal pero con predominio de ingeniería biológica.

El grupo no familiarizado con pedagogías activas es de 50 estudiantes del primer semestre de los programas académicos de zootecnia y las ingenierías: agrícola, ambiental, biológica y forestal pero con predominio de ingeniería forestal.

4.2 Metodología para la aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos”.

La metodología para el estudio de casos se basó en la presentada por Joaquín Gairín y Adam Mendelson (2007), porque define muy bien el rol asignado al estudiante: el de analizar situaciones y de proponer alternativas y soluciones, basándose en variada

documentación que se le presenta; y el rol del docente: el de guía y animador del grupo, encaminando, probando y desafiando el pensamiento de los estudiantes.

Para el curso Biología General fue necesario realizar algunas modificaciones a la metodología presentada por Joaquín Gairín y Adam Mendelson (2007), debido principalmente al tiempo tan reducido de la práctica y por tanto se omite la fase de preparación del caso y se opta por artículos científicos de otros autores. Además, se emplea un cuestionario de 11 preguntas que oriente al estudiante en el estudio de los artículos previamente seleccionados.

La metodología se describe a continuación:

- Se seleccionó el tema que se quiere abordar y los conceptos que los estudiantes deben incorporar a su conocimiento: a nivel general, se solicitó la lectura de la fundamentación teórica que debía ser abordada por los estudiantes para el estudio de los casos: Ecología de comunidades (Solomon, 2007).
- Se clasificó la literatura apropiada y actualizada sobre el tema que se va a examinar, los documentos deben estar disponibles, actualizados y de fácil comprensión, esto con el fin de estimular una lectura crítica y autodidacta: se realizó una revisión bibliográfica de artículos y estudios realizados por otros autores que fueron los casos utilizados, el docente realizó una selección de casos destinados a constituir el tema de estudio y se seleccionaron de acuerdo a los criterios de Gairín y Mendelson que consideran que un buen caso debe de ser verosímil, provocador, conciso, cercano y ambiguo. Además, los casos se seleccionaron teniendo en cuenta otros criterios como: idioma español, debido a que son estudiantes del primer semestre y posiblemente no estén tan familiarizados con otro idioma; contexto continente americano, para una mayor proximidad y cercanía y, por último, temáticas propias de los programas académicos para despertar mayor interés en los estudiantes.
- Se seleccionaron los artículos científicos que apliquen los conceptos que se quieren estudiar, los artículos deben plantear un problema, objetivos, metodología y solución al problema real: a cada grupo conformado por máximo 5 estudiantes se le asignó un caso, los títulos de los casos elegidos para analizar en el presente trabajo son:

influencia de las especies del dosel en la disponibilidad de recursos y regeneración avanzada en un bosque templado lluvioso del sur de Chile; distribución y solapamiento espacial de las aves acuáticas y ribereñas en el humedal de zonas semiáridas del NE de México; contribución al conocimiento de las interacciones entre plantas, hormigas y homópteros en bosques secos de Colombia; respuesta de la comunidad de arañas Epígeas (Araneae) en las lomas de Lachay, Perú, ante la ocurrencia del evento el niño 1997-98; dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica Austral: ¿quién dispersa a quién?. Se envió la fundamentación teórica y los casos, por correo electrónico, a los estudiantes del curso de biología general familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas, correspondiente al primer semestre en sus programas académicos. Cada grupo estudió a fondo el material enviado y determinó si necesitaban consultar información adicional.

- Se diseñó una herramienta básica para todos los estudiantes, a partir de la lectura base, con el fin de generar una guía para incorporar los elementos de lectura y el caso de estudio: se realizó el diseño de un taller, con una serie de preguntas que puedan orientar al estudiante a investigar y analizar, para comprender los temas previamente seleccionados (ver anexo A. Taller Ecología de comunidades).
- Se socializaron los resultados obtenidos mediante exposiciones en grupo, para enfatizar, cómo a través de las diferentes investigaciones analizadas, los conceptos de estudio son abordados: el estudiante debía analizar los datos, seleccionar los más relevantes, y formular posibles soluciones. En grupo se contrastan las informaciones, las posibilidades de intervenir y las alternativas. El papel del docente es brindar asesoría a cada grupo.
- Se analizaron los resultados obtenidos y se redactó el informe final: las diversas soluciones son presentadas, analizadas y debatidas en una sesión en la que los grupos realizan la exposición de cada caso, dirigida por el docente, permitiendo discutir distintos puntos de vista y comprobar el amplio abanico de soluciones posibles. El docente puede facilitar el aprendizaje señalando las consecuencias, relevancia e inconvenientes de las soluciones propuestas por los estudiantes, así como los aspectos teóricos relevantes y las variables no tomadas en consideración.

Igualmente, es importante que el docente señale la teoría y conclusiones que se pueden aplicar y extraer. Al final se comparan las posibles soluciones con la real. Los estudiantes, como insumo para su proceso evaluativo, deben resolver por escrito el taller y enviarlo al docente.

4.3 Metodología para los resultados y la discusión.

Para obtener los resultados se hizo un análisis mixto de la información, es decir, se contará con un componente cualitativo y otro cuantitativo para ambos grupos, el familiarizado y el no familiarizado con pedagogías activas, de la siguiente manera:

En el componente cualitativo, cada pregunta del ANEXO A taller “Ecología de comunidades” se evaluó con los siguientes criterios: las ideas están expresadas en forma clara, concisa y coherente; el vocabulario empleado es adecuado y preciso; relaciona el concepto con la realidad de los casos seleccionados y la información incluida es correcta, pertinente y relevante y teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración: nivel superior 5, nivel alto 4, nivel básico 3, nivel bajo 2 y nivel inferior 1. Al final se hizo la sumatoria de cada una de las preguntas.

Para el componente cuantitativo, se diligenció la tabla “comprensión del caso”, en la que de acuerdo a la sumatoria de cada pregunta y el número de preguntas entre un determinado rango se puede deducir el grado de comprensión del caso: si el mayor número de preguntas se encuentra en el rango ($0 \leq x \leq 10$), demuestra poca comprensión del caso y muchos de los requerimientos faltan en las respuestas; si se encuentra en el rango ($11 \leq x \leq 14$), comprensión parcial del caso y la mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas; en el rango ($15 \leq x \leq 16$), considerable comprensión del caso y todos los requerimientos están incluidos en las respuestas; en el rango ($17 \leq x \leq 20$), total comprensión del caso y todos los requerimientos están incluidos en las respuestas. Para observar con mayor claridad el comparativo de la comprensión del caso entre los grupos, se muestra la gráfica de barras para cada caso.

Luego se diligenció la tabla “comparativo entre los grupos”, teniendo en cuenta el puntaje total de las 11 preguntas, para cada caso, del curso familiarizado con pedagogías activas y el no familiarizado. Además, se realizó el comparativo entre cada uno de los criterios

con los que se evaluaron las preguntas, para el curso familiarizado con pedagogías activas y el no familiarizado.

Para el análisis estadístico se emplean la prueba t y el análisis de varianza para muestras pareadas por ser muestras no independientes y así lograr una mayor validez a las inferencias obtenidas, controlando o eliminando la influencia de variables extrañas cuyo efecto ya es conocido o sospechado, y no se desea que intervenga en el estudio pudiendo enmascarar el efecto del tratamiento o de la variable de interés. Se emplea la representación Biplot para describir gráficamente los datos obtenidos en la prueba t para muestras pareadas y en el análisis de varianza.

5. Resultados y discusión

5.1 Componente cualitativo: evaluación por criterios y componente cuantitativo: nivel de comprensión del caso

Estudio de caso 1. Influencia de las especies del dosel en la disponibilidad de recursos y regeneración avanzada en un bosque templado lluvioso del sur de Chile (Saldaña y Lusk, 2003).

Para el estudio del concepto de nicho ecológico se seleccionó este caso porque cumple los criterios de Gairín y Mendelson y además, permite una apropiada comprensión del concepto de nicho ecológico al poner al estudiante frente a problemáticas fundamentales en ecología como son: la disponibilidad de recursos de las especies, los factores que afectan las áreas de distribución y la composición y estructura de las comunidades ecológicas. Lo anterior, le permite al estudiante establecer diferentes relaciones entre las especies que habitan en el bosque y establecer de manera adecuada su nicho ecológico.

Por otra parte, el estudio de este caso, permite comprobar la influencia de las especies del dosel en la variación de la disponibilidad de recursos como luz y nutrientes en el sotobosque. Esta variación puede ser relacionada con las distintas características fisiológicas, morfológicas y arquitectónicas que presentan dichas especies. Nuevamente, esta información nos permite describir adecuadamente el nicho de las especies relacionadas en el artículo.

En las tablas 6-1 y 6-2 que se presentan a continuación, se evaluó cada pregunta del ANEXO A taller “Ecología de comunidades”, con los criterios establecidos y teniendo en cuenta la escala de valoración.

Tabla 6-1. Estudio de caso 1. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	5	5	5	5	5	5	4	5	2	3	5
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	5	5	5	5	5	5	5	5	2	3	5
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	5	5	5	5	5	5	3	5	2	2	5
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	5	5	5	5	5	5	3	5	1	1	5
TOTAL	20	20	20	20	20	20	15	20	7	9	20

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

Tabla 6-2. Estudio de caso 1. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 4).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	2	3	5	5	5	5	4	5	5	3	2
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	2	3	5	5	5	5	4	5	5	3	2
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	1	1	5	5	5	5	4	4	5	2	3
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	1	1	5	5	5	5	4	4	5	1	2
TOTAL	6	8	20	20	20	20	16	18	20	9	9

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

En las tablas 6-1 y 6-2 se evidenció que en el grupo familiarizado con las pedagogías activas las preguntas de menor sumatoria, luego de ser evaluadas con los cuatro criterios son: 7, 9 y 10. En las pregunta 7 y 9 faltó un mayor análisis por parte de este grupo porque el artículo describe muy bien los factores ambientales que podrían ser limitantes para la supervivencia de las especies descritas y las evidencias de la repartición de recursos, preguntas que son mejor abordadas por el grupo no familiarizado con las pedagogías activas, posiblemente porque son estudiantes del primer semestre de Ingeniería Forestal y pueden tener un conocimiento previo en dichos temas.

La pregunta 10 presenta confusión para ambos grupos, fundamentalmente en el criterio 4: la información incluida es correcta, pertinente y relevante, debido a la falta de información del caso sobre evidencias de desplazamiento de caracteres. Es decir, para el estudio de este caso no es pertinente asociar el concepto de nicho ecológico con desplazamiento de caracteres.

En las tablas 6-3 y 6-4 que se presentan a continuación, se ubicó el número de preguntas, que luego de hacer la sumatoria de los cuatro criterios, se encuentran en un determinado rango para deducir el grado de comprensión del caso.

Tabla 6-3. Estudio de caso 1. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	2	18,2
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	0	0
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	1	9,1
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	8	72,7

Tabla 6-4. Estudio de caso 1. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 4).

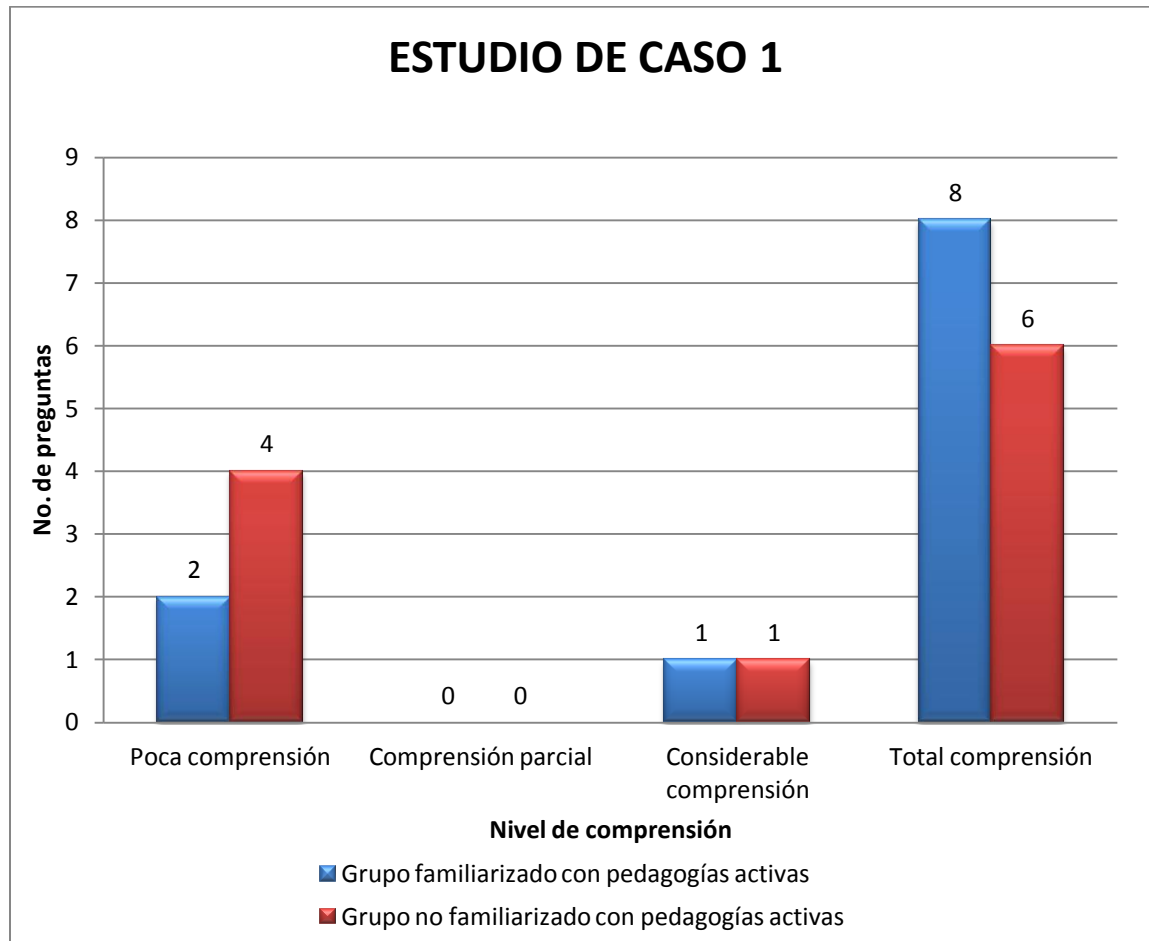
DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	4	36,4
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	0	0
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	1	9,1
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	6	54,5

En las tablas 6-3 y 6-4 se puede deducir que el grado de comprensión del caso es mayor para el grupo familiarizado con pedagogías activas: un porcentaje del 72,7 del total de las preguntas se ubican en el rango en el que se demuestra total comprensión del caso. Para el grupo no familiarizado el porcentaje es de 54,5%. Sin embargo, la diferencia no es tan marcada debido a que la gran mayoría de los estudiantes del grupo no familiarizado pertenecen al programa académico de Ingeniería Forestal, lo que le facilita un poco la comprensión del caso, por los conocimientos previos o la motivación e interés que despierta para ellos el artículo por la relación con sus estudios universitarios.

Aún así, una diferencia de casi el 20% en la cantidad de estudiantes con mayor comprensión, muestra que un entorno pedagógico activo si facilita la apropiación del saber. La razón es que las características del modelo pedagógico activo potencia la necesidad de aprendizaje inherente del ser humano, pues involucra directamente al estudiante, y el docente como guía o moderador ayuda al estudiante en su interacción con el conocimiento.

En el gráfico 6-1 se puede observar de manera resumida los resultados del caso 1 reflejando, con mayor claridad, el comparativo entre ambos grupos.

Gráfico 6-1. Estudio de caso 1.



Los resultados observados en la gráfica 6-1, permiten corroborar el buen desempeño del grupo familiarizado con pedagogías activas en el estudio del caso 1, posiblemente los estudiantes al ser más independientes con los trabajos asignados, adquieren la habilidad suficiente para enfrentar el análisis de un texto científico. Además, el caso describe detalladamente todos los aspectos bióticos y abióticos de la existencia de la especie, es decir, los factores físicos, químicos y biológicos fundamentales para definir el nicho de cada especie y por lo tanto el grupo no familiarizado con las pedagogías activas revela un acercamiento al la comprensión del caso, es decir, el artículo fue muy acertado para

ambos grupos, Las modificaciones para estudios posteriores deben hacerse en las preguntas del taller.

Estudio de caso 2. Distribución y solapamiento espacial de las aves acuáticas y ribereñas en el humedal de zonas semiáridas del NE de México (Palacio et al, 2008).

Este caso es seleccionado por describir en detalle el uso del sistema y los recursos principalmente en relación a dos actividades: alimentación y descanso de las aves acuáticas. Además, el sistema de Media Luna mantiene poblaciones de los cinco grupos de vertebrados, de los cuales las aves y los peces son los más importantes por su riqueza de especies y abundancia de las mismas.

En las tablas 6-5 y 6-6 que se presentan a continuación, se evaluó cada pregunta del ANEXO A taller “Ecología de comunidades”, con los criterios establecidos y teniendo en cuenta la escala de valoración.

Tabla 6-5. Estudio de caso 2. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 4).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	3	3	5	5	4	5	5	2	5	4	3
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	3	3	5	5	4	5	5	3	5	4	3
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	1	1	5	5	4	5	5	1	5	4	3
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	2	2	5	5	4	5	5	1	5	3	2
TOTAL	9	9	20	20	16	20	20	7	20	15	11

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

Tabla 6-6. Estudio de caso 2. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	5	5	5	5	4	5	2	5	4	3	2
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	5	5	5	5	4	5	3	5	4	3	2
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	5	5	5	5	4	5	3	5	4	3	3
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	5	5	5	5	4	5	2	5	4	3	3
TOTAL	20	20	20	20	16	20	10	20	16	12	10

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

En las tablas 6-5 y 6-6 se refleja que el grupo familiarizado con las pedagogías activas no abordó de manera adecuada el artículo porque en las preguntas 1 y 2 del taller planteaban conceptos básicos muy bien descritos en el artículo y los resultados no fueron satisfactorios. De igual manera, la pregunta 8 que menciona la exclusión competitiva era muy evidente su respuesta por el tema que aborda el artículo. Es decir, faltó un mayor compromiso por parte del grupo para un análisis detallado y claro del artículo.

En la preguntas 10 y 11 se presenta confusión para ambos grupos en el concepto desplazamiento de caracteres y en la dificultad para diferenciar el nicho fundamental y nicho efectivo de la especie en estudio. Estas falencias aportan un nuevo hallazgo, y es que relacionar diversos conceptos implica una comprensión total de los mismos, pues para crear conexiones es necesario conocer los diversos aspectos teóricos de cada uno de ellos, es decir, todo lo que el concepto “carga” en su interior. Por tal razón, la sugerencia es crear diversos momentos en la metodología estudios de casos, y pensar en las conexiones entre conceptos en un estadio posterior a la fijación y comprensión del concepto.

En las tablas 6-7 y 6-8 que se presentan a continuación, se ubicó el número de preguntas, que luego de hacer la sumatoria de los cuatro criterios, se encuentran en un determinado rango para deducir el grado de comprensión del caso.

Tabla 6-7. Estudio de caso 2. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 4).

DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	3	27,3
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	1	9,1
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	2	18,2
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	5	45,4

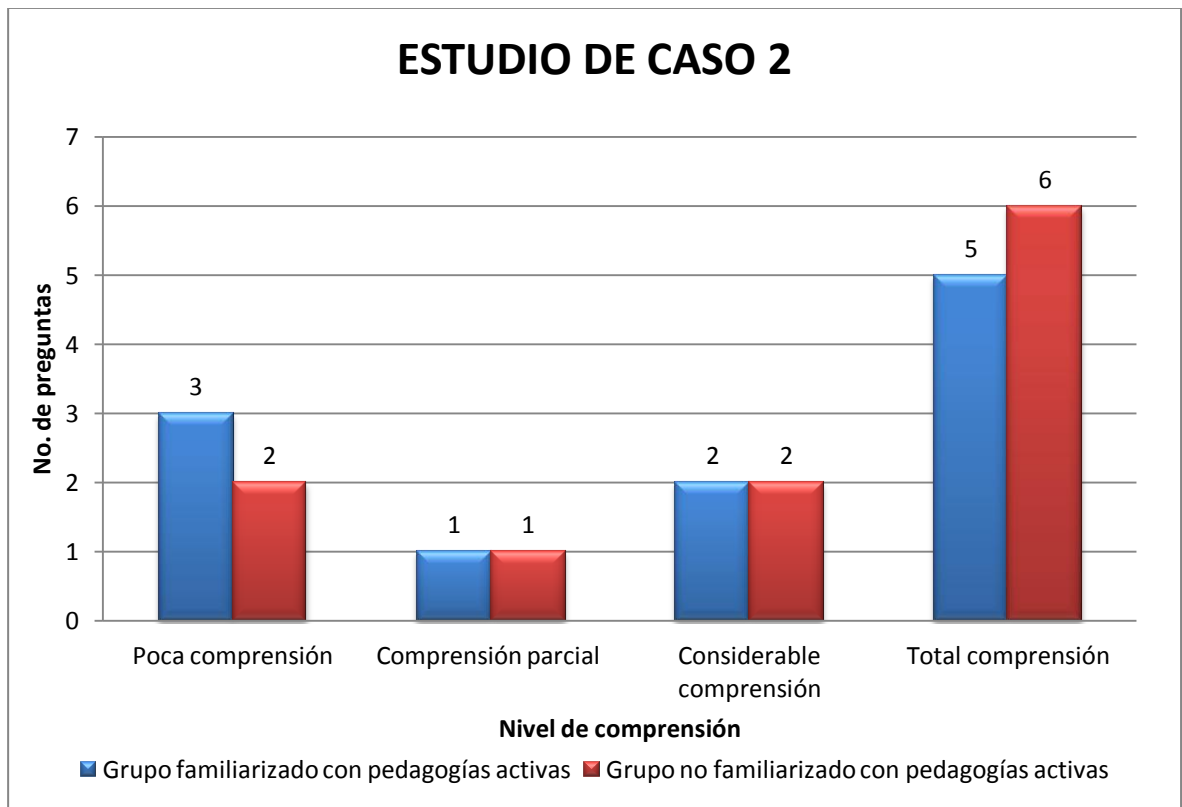
Tabla 6-8. Estudio de caso 2. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	2	18,2
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	1	9,1
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	2	18,2
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	6	54,5

En las tablas 6-7 y 6-8 se puede inferir que el grado de comprensión del caso es mayor para el grupo no familiarizado con pedagogías activas: un porcentaje del 54,5 del total de las preguntas se ubican en el rango en el que se demuestra total comprensión del caso. Para el grupo no familiarizado el porcentaje es de 45,4%. Sin embargo, la diferencia no es tan marcada y lo importante a resaltar es que en ambos grupos no se observa una comprensión satisfactoria del caso. Lo anterior, muestra la necesidad de revisar los artículos detalladamente, porque a pesar que el grado de solapamiento de las especies tiene estrecha relación con el concepto de nicho ecológico, si se estudian ambos al tiempo se pueden generar confusiones innecesarias. De lo planteado, se deriva la importancia de introducir diversas estrategias, incluyendo el “estudio de casos”, que den cuenta de momentos específicos en el proceso de enseñanza, como son la fijación del concepto, la comprensión y el manejo del mismo en un sistema o red conceptual.

En el grafico 6-2 se puede observar de manera resumida los resultados del caso 2 reflejando, con mayor claridad, el comparativo entre ambos grupos.

Gráfico 6-2. Estudio de caso 2.



Los resultados observados en la gráfica 6-2 reflejan dificultad para la comprensión del caso para ambos grupos, posiblemente por una selección poco asertiva del mismo. En este caso, la principal deficiencia es no incorporar elementos del entorno próximo, es decir no es cercano a la realidad del estudiante y la misma lejanía, a su vez, no permite despertar el interés y la curiosidad, factores indispensables para la implementación adecuada de la estrategia “estudio de casos”.

Además, la elección del caso no resultó asertiva debido a que el concepto nicho ecológico es tratado como obstáculo epistemológico y no es adecuado manejar otros conceptos que puedan generar mayores controversias, como patrones de distribución espacial de una comunidad y grado de solapamiento de las especies. Lo anterior, evidencia la importancia de elegir adecuadamente los casos teniendo presente las experiencias y saberes previos de los estudiantes antes de la planeación de la estrategia.

Estudio de caso 3. Contribución al conocimiento de las interacciones entre plantas, hormigas y homópteros en bosques secos de Colombia (Ramírez et al, 2000).

La importancia del estudio de este caso se debe a la descripción detallada de las interacciones entre plantas, hormigas y homópteros: generalista, mutualistas y simbiosis no obligada, lo que permite que el estudiante identifique fácilmente las adaptaciones de un organismo, el uso que hace de los recursos, y el modo de vida para el cual es apto, condiciones definitivas para definir el nicho ecológico de una especie.

En las tablas 6-9 y 6-10 que se presentan a continuación, se evaluó cada pregunta del ANEXO A taller “Ecología de comunidades”, con los criterios establecidos y teniendo en cuenta la escala de valoración.

Tabla 6-9. Estudio de caso 3. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	5	5	5	5	3	4	5	5	2	5	5
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	5	5	5	5	4	5	5	5	2	5	5
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	5	5	5	5	3	4	5	5	2	5	5
TOTAL	20	20	20	20	14	18	20	20	9	20	20

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

Tabla 6-10. Estudio de caso 3. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	3	2	5	1	3	4	2	2	1	4	2
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	4	3	5	2	2	4	2	2	2	4	2
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	4	3	5	2	2	4	1	1	2	4	1
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	3	2	5	1	2	4	1	1	1	4	1
TOTAL	14	10	20	6	9	16	6	6	6	16	6

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

En las tablas 6-9 y 6-10 se observa una diferencia muy marcada entre ambos grupos. Un grupo familiarizado con pedagogías activas, con una gran capacidad para expresar las ideas, empleando un vocabulario adecuado, relacionando el concepto con la realidad de los casos y con información correcta, pertinente y relevante. Y un grupo no familiarizado con pedagogías activas muy desorientado principalmente en el criterio 4: información incluida correcta, pertinente y relevante. Se esperaba una diferencia entre ambos grupos,

pero no tan marcada, pensando en que el artículo elegido es demasiado provocador, conciso y cercano, características claves para un buen caso. Además, el programa académico que predomina en el grupo no familiarizado con pedagogías activas es Ingeniería Forestal muy relacionado con el artículo estudiado.

De la pregunta 9, que obtuvo el menor puntaje en el grupo familiarizado con pedagogías activas, se puede decir que la repartición de recursos es un aspecto muy específico y el artículo no lo presenta de manera explícita y detallada. De nuevo, se muestra que algunos de los cuestionamientos del taller, no aplican para todos los artículos elegidos como casos, por lo menos en un primer momento, tal vez puedan realizarse en esos términos después de generar otras experiencias que permitan abordar los conceptos de un mejor modo.

En las tablas 6-11 y 6-12 que se presentan a continuación, se ubicó el número de preguntas, que luego de hacer la sumatoria de los cuatro criterios, se encuentran en un determinado rango para deducir el grado de comprensión del caso.

Tabla 6-11. Estudio de caso 3. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	1	9,1
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	1	9,1
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	0	0
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	9	81,8

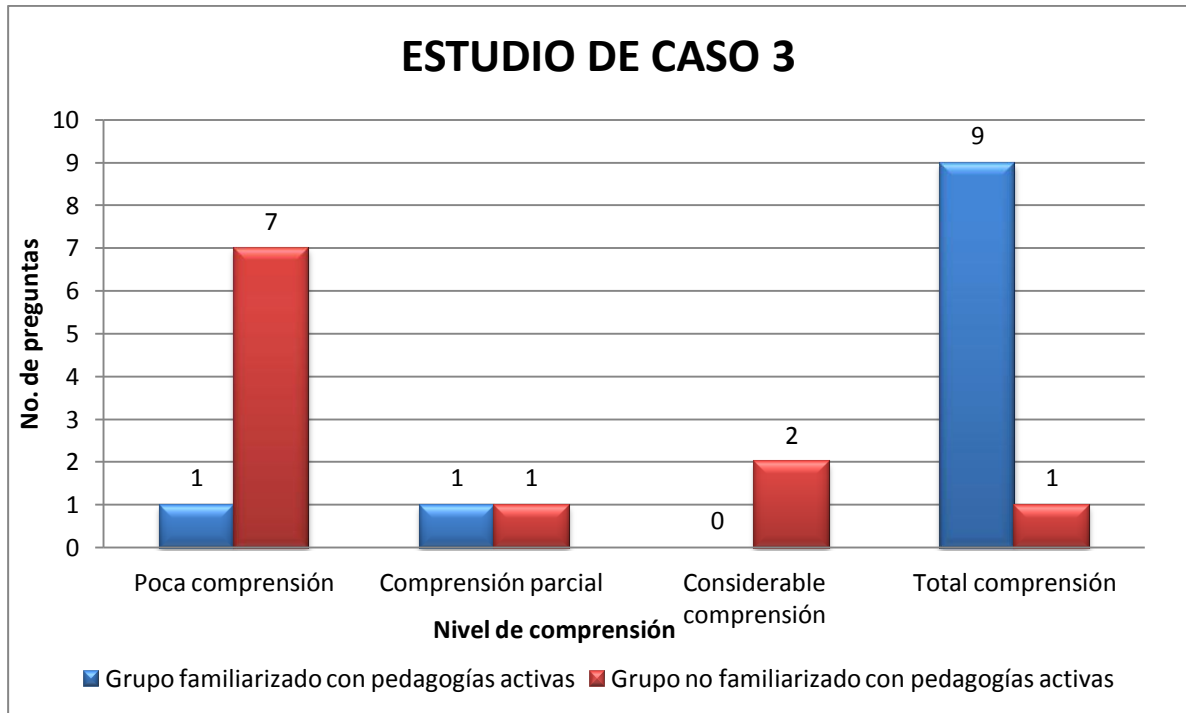
Tabla 6-12. Estudio de caso 3. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	7	63,6
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	1	9,1
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	2	18,2
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	1	9,1

En las tablas 6-11 y 6-12 se muestra que el grado de comprensión del caso es mayor para el grupo familiarizado con pedagogías activas: un porcentaje del 81,8 del total de las preguntas se ubican en el rango en el que se demuestra total comprensión del caso. Para el grupo no familiarizado el porcentaje es de 9,1%. La diferencia es muy marcada y es preocupante la falta de claridad, coherencia, pertinencia y relevancia en las ideas expresadas y la información incluida en el análisis del caso por parte del grupo no familiarizado con las pedagogías activas. La elección del caso fue acertada, pero se observa en este grupo, falta de interés y voluntad para la transformación de la enseñanza con nuevas e innovadoras estrategias didácticas.

En el gráfico 6-3 se puede observar de manera resumida los resultados del caso 3 reflejando, con mayor claridad, el comparativo entre ambos grupos.

Gráfico 6-3. Estudio de caso 3.



En la evaluación de la estrategia para el estudio de caso 3, observamos en la gráfica 6-3 como el grupo familiarizado con las pedagogías activas presenta una mejor comprensión del caso. Es evidente la facilidad con que el grupo familiarizado con las pedagogías activas aborda el caso, posiblemente por la realidad tan clara y cotidiana que se muestra en la interacción entre plantas, hormigas y homópteros en los bosques secos de Colombia. Además, una de las mayores ventajas del caso, es presentar de manera sencilla y detallada las interacciones entre las especies en estudio. Por lo anterior, se concluye que el artículo cumple con las características para convertirse en un buen caso, pero el grupo no familiarizado con pedagogías activas no estaba preparado para asumir el reto de una nueva estrategia. Es necesario realizar un diagnóstico, antes de implementar la estrategia "estudio de casos", para definir la posibilidad de enfrentar un proceso de enseñanza diferente. Así como determinar los saberes previos y experiencias anteriores en los que han estado inmersos los estudiantes.

Estudio de caso 4. Respuesta de la comunidad de arañas Epígeas (Araneae) en las Lomas de Lachay, Perú, ante la ocurrencia del evento el niño 1997-98 (Giraldo et al, 2004).

La selección de este caso se debe a la importancia del orden Araneae por ser uno de los grupos más comunes y ubicuos de animales, con la capacidad de prosperar en los más variados hábitats, aún a grandes altitudes. Además, son los principales reguladores de las poblaciones de insectos e incluso pueden ejercer una influencia indirecta sobre la tasa de descomposición de la materia orgánica en el suelo. Estos rasgos hacen de las arañas un grupo con gran potencial como indicador de biodiversidad, así como para la caracterización de hábitats y de las perturbancias que actúan sobre ellos.

El caso, facilita la descripción del nicho ecológico de las arañas Epígeas, al detallar de forma clara y sencilla los factores ecológicos que permiten la existencia de la especie y los impactos de la especie sobre dichos factores, al igual, que la respuesta de la especie a los diferentes cambios que puedan presentarse como es el caso de la ocurrencia del evento del niño.

En las tablas 6-13 y 6-14 que se presentan a continuación, se evaluó cada pregunta del ANEXO A taller “Ecología de comunidades”, con los criterios establecidos y teniendo en cuenta la escala de valoración.

Tabla 6-13. Estudio de caso 4. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	5	5	5	5	3	5	2	2	5	5	2
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	5	5	5	5	4	5	2	2	5	5	3
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	5	5	5	5	3	5	3	2	5	5	3
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	5	5	5	5	2	5	2	2	5	5	2
TOTAL	20	20	20	20	12	20	9	8	20	20	10

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

Tabla 6-14. Estudio de caso 4. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 4).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	2
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	2
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	2
TOTAL	18	20	20	20	20	20	14	20	20	20	9

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

En las tablas 6-13 y 6-14 se demostró que en el grupo familiarizado con las pedagogías activas las preguntas de menor sumatoria, luego de ser evaluadas con los cuatro criterios son: 5, 7, 8 y 11. En las preguntas 5, 7 y 8 faltó un mayor análisis por parte de este grupo porque el artículo describe muy bien como está conformado el hábitat y cuáles son los factores que limitan la supervivencia de la especie referenciada en el artículo y se describen claros ejemplos de exclusión competitiva. La pregunta 11 presenta confusión

para ambos grupos debido a la falta de información para identificar el nicho fundamental y efectivo de la especie. De nuevo, debemos replantear algunas preguntas del taller, porque algunos casos no suministran información suficiente para una respuesta.

En las tablas 6-15 y 6-16 que se presentan a continuación, se ubicó el número de preguntas, que luego de hacer la sumatoria de los cuatro criterios, se encuentran en un determinado rango para deducir el grado de comprensión del caso.

Tabla 6-15. Estudio de caso 4. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	3	27,3
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	1	9,1
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	0	0
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	7	63,6

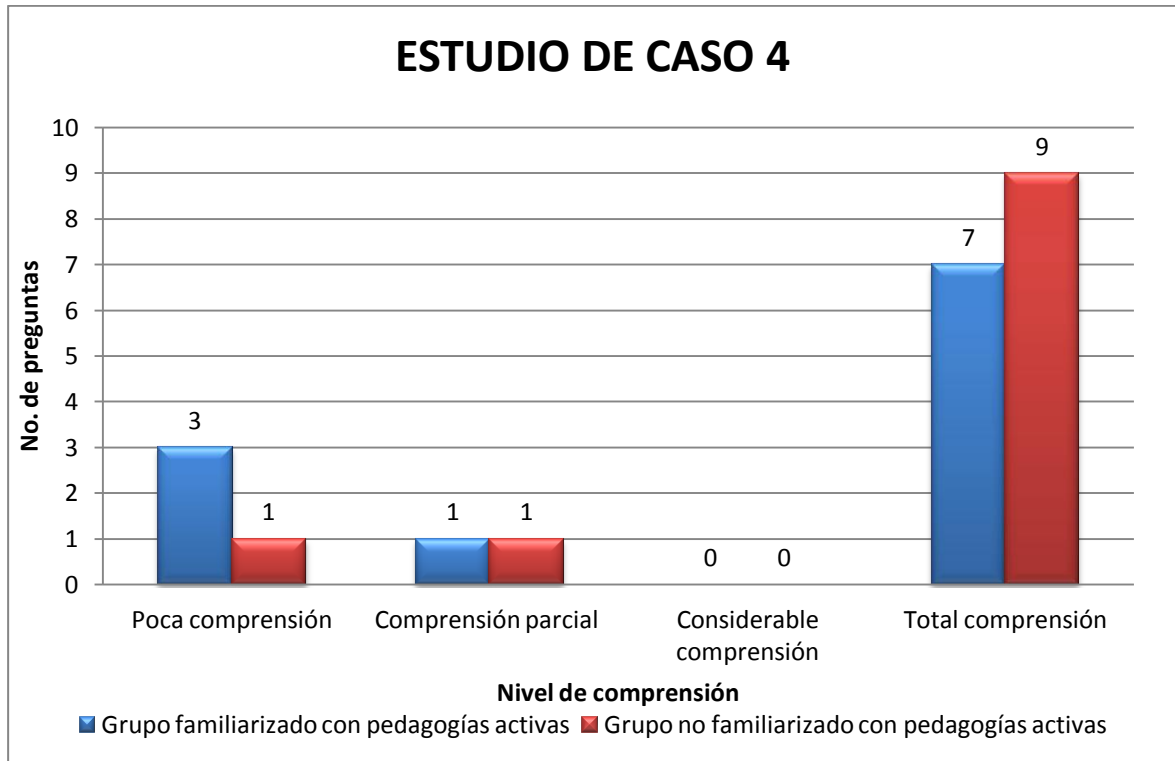
Tabla 6-16. Estudio de caso 4. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 4).

DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	1	9,1
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	1	9,1
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	0	0
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	9	81,8

En las tablas 6-15 y 6-16 se presentó que el grado de comprensión del caso es mayor para el grupo no familiarizado con pedagogías activas: un porcentaje del 81,8 del total de las preguntas se ubican en el rango en el que se demuestra total comprensión del caso. Para el grupo no familiarizado el porcentaje es de 63,6%. La superioridad de este último, se debe al gran compromiso adquirido con la estrategia y a pesar de no estar familiarizado con pedagogías activas, se percibe un estudio y análisis detallado del caso. Además, el artículo describe con detalle las relaciones entre los factores ecológicos y la especie.

En el gráfico 6-4 se puede observar de manera resumida los resultados del caso 4 reflejando, con mayor claridad, el comparativo entre ambos grupos.

Gráfico 6-4. Estudio de caso 4.



Los resultados obtenidos en el estudio de caso 4, donde el grupo no familiarizado con pedagogías activas obtuvo un mejor desempeño (gráfica 6-4), confirman las bondades de la estrategia “estudio de casos”, porque a pesar del grupo no estar familiarizado con la escuela activa se presenta un nivel alto de comprensión. Lo anterior, posiblemente se debe a una rigurosa selección del caso, debido a la relación tan clara que se presenta entre los factores ecológicos y la especie, permitiendo la evolución del concepto de nicho ecológico característica fundamental para la exitosa implementación de la estrategia. Y a su vez, al compromiso del grupo familiarizado con pedagogías activas para romper paradigmas y adoptar estrategia didácticas diversas en los procesos de enseñanza.

Estudio de caso 5. Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica Austral: ¿quién dispersa a quién? (Amico y Aizen, 2005).

La importancia de este caso se debe a que un gran número de plantas depende de animales mutualistas para la dispersión de sus semillas, tarea principalmente realizada por aves. Lo cercano que han sido los estudiantes con dicho mutualismo, permite la comprensión del concepto de nicho ecológico para las especies de aves. De nuevo estamos frente a un caso que nos describe de forma detallada la interacciones entre especies, lo que permite que el estudiante identifique fácilmente las adaptaciones de un organismo, el uso que hace de los recursos, y el modo de vida para el cual es apto, condiciones definitivas para definir el nicho ecológico de una especie.

En las tablas 6-17 y 6-18 que se presentan a continuación, se evaluó cada pregunta del ANEXO A taller “Ecología de comunidades”, con los criterios establecidos y teniendo en cuenta la escala de valoración.

Tabla 6-17. Estudio de caso 5. Evaluación por criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	1
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	1
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	4	5	5	5	5	5	3	4	5	4	1
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	4	5	5	5	4	5	3	4	5	4	1
TOTAL	18	20	20	20	18	20	14	16	20	16	4

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

Tabla 6-18. Estudio de caso 5. Evaluación por criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 4).

CRITERIOS	PREGUNTAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	5	5	3	5	3	3	1	4	2	4	2
EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	5	5	4	5	3	3	1	4	3	4	3
RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS	5	5	4	5	4	4	2	4	3	4	3
LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	5	5	3	5	4	4	1	4	2	4	2
TOTAL	20	20	14	20	14	14	5	16	10	16	10

ESCALA DE VALORACIÓN	
NIVEL SUPERIOR	5
NIVEL ALTO	4
NIVEL BÁSICO	3
NIVEL BAJO	2
NIVEL INFERIOR	1

En las tablas 6-17 y 6-18 se evidenció que en el grupo familiarizado con las pedagogías activas la pregunta de menor sumatoria, luego de ser evaluadas con los cuatro criterios es la 11. Pregunta que nuevamente presenta confusión para ambos grupos debido a la falta de información para identificar el nicho fundamental y efectivo de la especie. Es decir, el nicho ecológico potencial de un organismo es muy difícil que un artículo lo describa porque es más teórico, mientras que el modo de vida que realmente lleva un organismo y los recursos que realmente utiliza constituyen el nicho efectivo, el cual es el descrito por ser artículos que se aproximan a las condiciones reales.

Por lo tanto, sería necesario recurrir a información bibliográfica sobre la especie, pero la pregunta era muy enfática al expresar: es posible a partir del artículo identificar cual es el nicho fundamental y nicho efectivo del organismo estudiado. En consecuencia, la pregunta 11 presenta dos dificultades, la primera es la poca información para responderla y la segunda es su orientación al no permitir información adicional en otras fuentes. De nuevo, debemos replantear algunas preguntas del taller, porque algunos casos no suministran información suficiente para una respuesta o las preguntas, como la 11, deben ser planteadas de forma diferente.

En las tablas 6-19 y 6-20 que se presentan a continuación, se ubicó el número de preguntas, que luego de hacer la sumatoria de los cuatro criterios, se encuentran en un determinado rango para deducir el grado de comprensión del caso.

Tabla 6-19. Estudio de caso 5. Comprensión del caso - grupo familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 5).

DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	1	9,1
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	1	9,1
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	2	18,2
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	7	63,6

Tabla 6-20. Estudio de caso 5. Comprensión del caso - grupo no familiarizado con pedagogías activas (Número de estudiantes evaluados: 4)

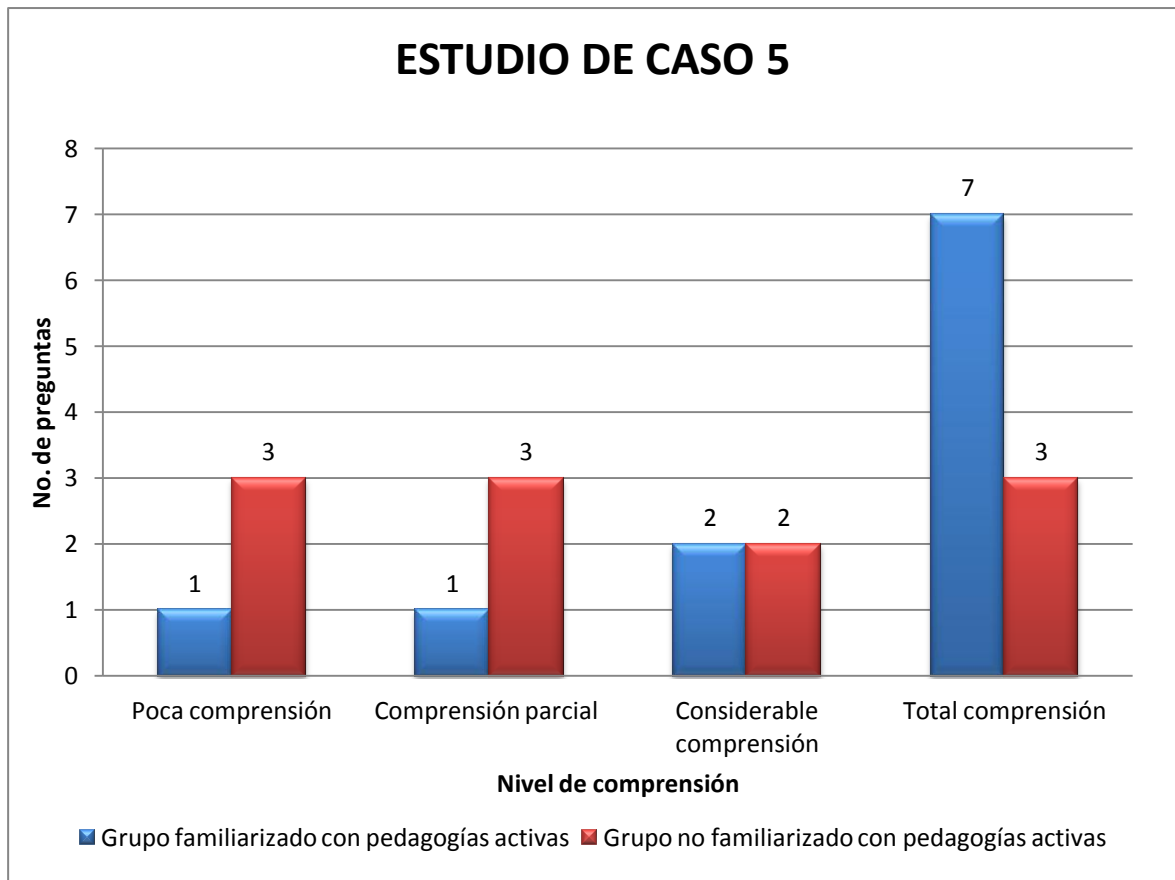
DESCRIPCIÓN	RANGO	NÚMERO DE PREGUNTAS	PORCENTAJE
Demuestra poca comprensión del caso. Muchos de los requerimientos faltan en las respuestas.	Entre ($0 \leq x \leq 10$)	3	27,3
Demuestra comprensión parcial del caso. La mayor cantidad de los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($11 \leq x \leq 14$)	3	27,3
Demuestra considerable comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($15 \leq x \leq 16$)	2	18,1
Demuestra total comprensión del caso. Todos los requerimientos están incluidos en las respuestas.	Entre ($17 \leq x \leq 20$)	3	27,3

En las tablas 6-19 y 6-20 se puede deducir que el grado de comprensión del caso es mayor para el grupo familiarizado con pedagogías activas: un porcentaje del 63,6 del total de las preguntas se ubican en el rango en el que se demuestra total comprensión del caso. Para el grupo no familiarizado el porcentaje es de 27,3%. La superioridad en la comprensión del caso del grupo familiarizado con pedagogías activas es muy marcada, mostrando nuevamente las bondades de los entornos pedagógicos activos, en la predisposición para la estrategia didáctica “estudio de casos”.

Sin embargo, se esperaban mejores resultados en el grupo familiarizado con las pedagogías activas debido a que todas las preguntas, con excepción de la 11, se encontraban descritas en el artículo. Lo que permite concluir que el artículo elegido para el caso 5 es acertado y de nuevo se evidencia que los artículos que describan las interrelaciones entre organismos posibilitan una mejor comprensión y apropiación adecuada del concepto nicho ecológico.

En el grafico 6-5 se puede observar de manera resumida los resultados del caso 5 reflejando, con mayor claridad, el comparativo entre ambos grupos.

Gráfico 6-5. Estudio de caso 5.



En la evaluación de la estrategia para el estudio de caso 5, se observa una superioridad muy marcada para la comprensión del caso, en el grupo familiarizado con las pedagogías activas (Gráfica 6-5). De nuevo, los estudiantes familiarizados con la escuela activa demuestran un mejor desempeño en la estrategia didáctica “estudio de casos” debido a su constante participación en los procesos educativos, dejando de ser simples espectadores, lo que les permite enfrentarse con mayor facilidad a la comprensión y análisis de textos científicos y al planteamiento de soluciones a las problemáticas planteadas. La selección del caso es adecuada, porque el mutualismo, entre aves y plantas, descrito en el artículo es demasiado cotidiano para los estudiantes y permite ser evidenciado fácilmente, permitiendo una apropiación adecuada del concepto de nicho.

Se presenta la tabla 6-21 “comparativo entre los grupos” que es una tabla resumen, teniendo en cuenta la sumatoria del puntaje de las 11 preguntas, para cada caso, del grupo familiarizado con pedagogías activas y el no familiarizado.

Tabla 6-21. Comparativo entre los grupos

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LAS PREGUNTAS	
	GRUPO FAMILIARIZADO CON PEDAGOGÍAS ACTIVAS	GRUPO NO FAMILIARIZADO CON PEDAGOGÍAS ACTIVAS
1	191	166
2	167	184
3	201	115
4	179	201
5	186	159

De 5 estudios de casos, el puntaje total de las preguntas en el grupo familiarizado con pedagogías activas, supera en 3 de ellos al grupo no familiarizado con pedagogías activas, indicando una diferencia en la facilidad de comprensión de los casos entre ambos grupos. Lo anterior, confirma la importancia de propiciar ambientes de pedagogías activas constantemente para unos mejores resultados cuando se utilice como estrategia didáctica el “estudio de casos”.

Sin embargo, la diferencia entre ambos grupos no es tan grande, teniendo en cuenta que para el caso 2 ya se ha comentado con anterioridad que la elección del artículo no resultó asertiva y que el puntaje diferencia de 17 puntos (Tabla 6-21) no es tan marcada. Y para el caso 4 se observa un compromiso muy superior con la estrategia "estudio de caso" por parte del grupo no familiarizado con las pedagogías activas.

Por tanto, y para reafirmar una vez más las bondades y beneficios de la estrategia “estudio de casos”, podemos concluir de la tabla 6-21 que si bien es cierto la predisposición para las pedagogías activas influye, la voluntad y motivación de las partes, estudiante y docente, son definitivas para un buen desempeño en la estrategia “estudio de casos”.

En la tabla 6-22 se realizó el comparativo entre cada uno de los criterios con los que se evaluaron las preguntas, para el curso familiarizado con pedagogías activas y el no familiarizado.

Tabla 6-22. Comparativo entre los criterios - grupo familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS			
	LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADO	LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE
1	49	50	47	45
2	44	45	39	39
3	49	51	52	49
4	44	46	46	43
5	47	48	46	45

Tabla 6-23. Comparativo entre los criterios - grupo no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS			
	LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO	RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADO	LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE
1	44	44	40	38
2	45	46	47	46
3	29	32	29	35
4	49	51	52	49
5	37	40	43	39

De las tablas 6-22 y 6-23 se puede deducir que en general, los puntajes de diferencia entre los criterios son muy similares para cada caso, es decir, los criterios están muy relacionados y varían de un grupo a otro, para un mismo caso, en la misma proporción.

En este sentido, en un caso que el grupo familiarizado demuestra una mejor comprensión del caso, todos los criterios van a estar en superioridad en la misma equivalencia. Sin embargo, las tablas anteriores serán mejor estudiadas en el análisis estadístico.

5.2 Análisis estadístico

En el anexo G se presenta la prueba t entre los puntajes de los estudiantes inscritos en el semestre 2011-2 y matriculados en el curso de Biología General familiarizado y no familiarizado con las pedagogías activas. Los puntajes corresponden a la sumatoria de las 11 preguntas, para cada caso, del grupo familiarizado con pedagogías activas y el no familiarizado (tabla 6-21). Mediante un análisis de varianza se evaluó si existían diferencias significativas entre los grupos, debido a la familiaridad con la pedagogía activa.

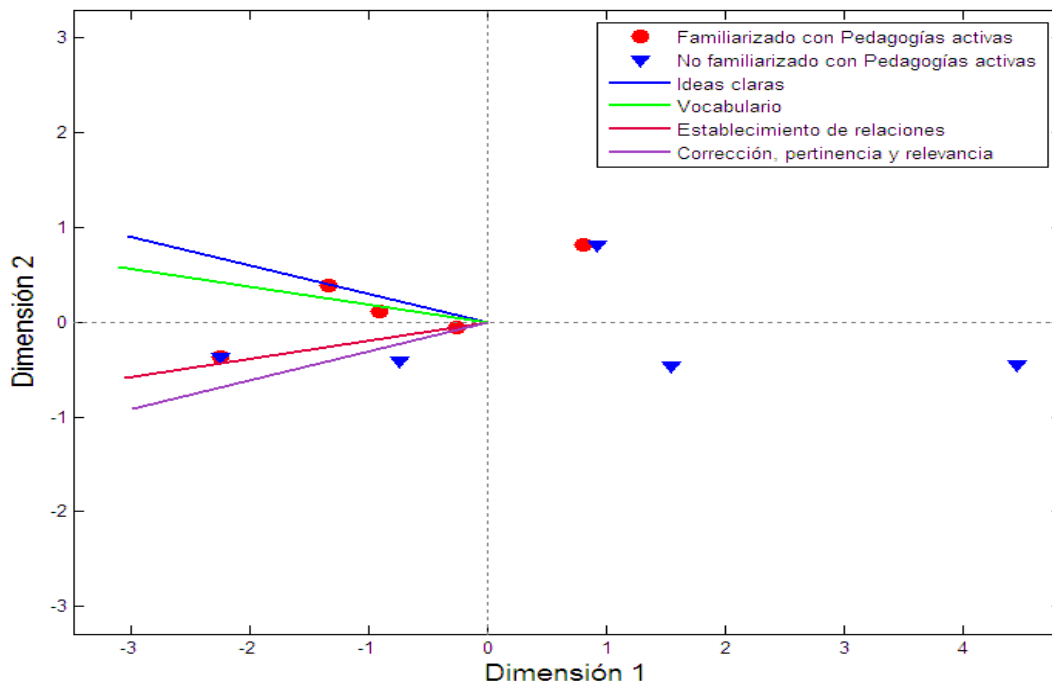
Los resultados obtenidos evidencian diferencias en el grupo familiarizado con las pedagogías activas, es decir, en la estrategia didáctica “estudio de casos” se obtuvieron mejores resultados cuando los estudiantes han estado inmersos en las pedagogías activas. Sin embargo, como lo hemos discutido con anterioridad, en el análisis del caso 4 se observó que el grupo no familiarizado con las pedagogías activas presentó un desempeño muy satisfactorio. En consecuencia, el estudio de casos mejoró el nivel de apropiación del saber en ambos grupos, pero algo que optimizaría los resultados sería encaminar la educación superior desde el enfoque de la pedagogía activa.

Se realizó un análisis de varianza para evaluar si existían diferencias entre las cuatro variables estudiadas (las ideas están expresadas en forma clara, concisa y coherente; el vocabulario empleado es adecuado y preciso; relaciona el concepto con la realidad de los casos seleccionados y la información incluida es correcta, pertinente y relevante) con el objetivo de conocer en qué aspectos específicos existe diferencia entre ambos grupos (anexo H).

Los resultados obtenidos demuestran que a nivel general, todas las variables presentan diferencias para ambos grupos, pero existe una mayor diferencia para la variable 4: la información incluida es correcta, pertinente y relevante y una menor diferencia para la variable 2: el vocabulario empleado es adecuado y preciso una menor diferencia. Es decir, cuando el grupo está familiarizado con las pedagogías activas presenta más facilidad para extraer del artículo, elegido como caso, la información contundente y exacta. La menor diferencia en la variable 2, se debe a que todos los estudiantes deben leer el mismo texto: "Ecología de comunidades", y de esta manera se relacionan con el vocabulario empleado.

En la grafica (Figura 6-6) se puede observar, una correlación entre los criterios: ideas expresadas en forma clara, concisa y coherente con el vocabulario empleado es adecuado y preciso; y entre relaciona el concepto con la realidad de los casos seleccionados y la información incluida es correcta, pertinente y relevante. Además, se puede observar, por la ubicación de los puntos a la izquierda de la gráfica, unos mejores resultados en aquellos estudiantes que han estado familiarizados con las pedagogías activas. Todo esto confirma la utilidad de basar la educación superior en un enfoque de pedagogía activa, donde una estrategia coherente y práctica seria el estudio de casos.

Figura 6-6. Representación Biplot de las variables evaluadas: las ideas están expresadas en forma clara, concisa y coherente; el vocabulario empleado es adecuado y preciso; relaciona el concepto con la realidad de los casos seleccionados y la información incluida es correcta, pertinente y relevante.



6. Conclusiones

En general, los resultados reflejan una buena comprensión de los casos favoreciendo la enseñanza del concepto nicho ecológico, con una mínima pero marcada diferencia entre los dos grupos: el familiarizado con pedagogías activas y el no familiarizado, lo que nos permite confirmar que el buen desempeño de los estudiantes en la implementación de la estrategia de “estudio de casos” en el curso de biología general, depende de la predisposición cognitiva para la familiaridad con las pedagogías activas.

En los casos estudiados, caso 3 y 5, en los que se presentan relaciones claras entre los factores ecológicos y las especies y las interacciones entre diferentes especies se evidencia un mayor éxito en la implementación de la estrategia “estudio de casos”, debido a la identificación fácil por parte del estudiante de las adaptaciones de un organismo, el uso que hace de los recursos, y el modo de vida para el cual es apto, condiciones definitivas para definir el nicho ecológico de una especie.

Para la selección de los casos se debe ser mucho más riguroso en futuras aplicaciones de la estrategia, debido a que en el caso 2: “Distribución y solapamiento espacial de las aves acuáticas y ribereñas en el humedal de zonas semiáridas del NE de México”, se presentó dificultad en la comprensión del mismo, debido a que no es adecuado manejar otros conceptos que puedan generar mayores controversias, como patrones de distribución espacial de una comunidad y grado de solapamiento de las especies, porque a pesar que tiene estrecha relación con el concepto de nicho ecológico, si se estudian ambos al tiempo se pueden generar confusiones innecesarias.

El taller “Ecología de comunidades” empleado para evaluar a los estudiantes del curso de biología general familiarizado con pedagogías activas y el no familiarizado, es acertado para todos los casos estudiados, en las preguntas de la 1 a la 7. En las preguntas de la 8 a la 11, se obtienen puntajes más bajos, debido a que son específicas

para algunos artículos y no en todos es factible responderlas. Es conveniente, para próximos trabajos, realizar una selección más rigurosa de las preguntas y de ser posible para cada caso elaborar un taller.

Para la evaluación de los estudiantes, del curso familiarizado con pedagogías activas y el no familiarizado, se emplea taller de “Ecología de comunidades”, pero no se evalúan las exposiciones y discusiones de los casos. Lo anterior constituye una falencia del informe, teniendo en cuenta que la intervención oral de los estudiantes se constituye, en general, como una evidencia del mejoramiento de los procesos de comunicación, al interior de las aulas de clase, que es uno de los aportes significativos de la estrategia “estudio de casos”.

En concordancia con los autores que han sugerido la estrategia de enseñanza “estudio de casos”, en la práctica y en la discusión de los resultados de la evaluación de los cuatro criterios, se logró visualizar en los estudiantes el desarrollo de competencias como: análisis crítico, la toma de decisiones, la reflexión sobre problemas en situaciones reales, y la sustentación teórica con una buena argumentación; que difícilmente pueden obtenerse con la utilización de otras estrategias basadas fundamentalmente en la memorización y repetición.

A. Anexo: Taller de ecología de comunidades

1. ¿Qué elementos conforman el ambiente abiótico en su artículo?
2. ¿Qué elementos conforman el ambiente biótico en su artículo?
3. ¿Cuáles interacciones consideran que están citadas o estarían existiendo en el artículo?
4. Seleccione una de las especies que menciona el artículo y clasifíquela:
 - a. Productor
 - b. Depredador
 - c. Descomponedor
5. Describa como está conformado el hábitat, donde vive la especie referenciada de su artículo.
6. Como describirían el nicho de la especie seleccionada, incluir lo que consume la especie, posibles depredadores, organismos con los que compite y la forma como es influido por los componentes abióticos del ambiente (Luz, temperatura, humedad).
7. Utilizando la misma especie del numeral 4. ¿Cuáles factores ambientales podrían ser limitantes para su supervivencia?, ¿por qué?
8. ¿En el artículo propuesto existen ejemplos de exclusión competitiva?
9. ¿Podrían citar o dar evidencias si hay repartición de recursos?
10. ¿En el artículo propuesto hay evidencias de desplazamiento de caracteres?
11. Es posible a partir del artículo identificar cual es el nicho fundamental y nicho efectivo del organismo estudiado, justifique la respuesta.

B. Anexo: Influencia de las especies del dosel en la disponibilidad de recursos y regeneración avanzada en un bosque templado lluvioso del sur de Chile.

RESUMEN

La heterogeneidad de hábitat en el sotobosque es un factor que promueve el mantenimiento de la diversidad de especies de la comunidad forestal. En este estudio se evaluó la influencia de cuatro especies dominantes de un bosque templado del sur de Chile, *Laureliopsis philippiana*, *Aextoxicon punctatum*, *Eucryphia cordifolia* y *Nothofagus dombeyi*, sobre la disponibilidad de recursos y su relación con la composición de la regeneración avanzada. Se estimó el porcentaje de luz difusa, la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y calcio, el contenido de nitrógeno, fósforo y calcio de la hojarasca, y se determinó la composición de la regeneración avanzada bajo los doseles de cada una de las cuatro especies. Además, se realizó una ordenación para evaluar la variación de la composición de la regeneración avanzada. Se encontraron diferencias significativas en la transmisión de luz bajo cada especie, así como en el contenido nutricional de la hojarasca y disponibilidad de los nutrientes N-NO₃ y P. Los tres nutrientes evaluados presentaron escasa disponibilidad en el suelo, debido a baja mineralización y alta inmovilización. De acuerdo a la ordenación, la composición de la regeneración avanzada bajo *N. dombeyi* y *L. philippiana*, fue distinguible de la composición de la regeneración bajo *E. cordifolia* y *A. punctatum*. La luz fue el recurso que explicó la mayor parte de la variación en la composición de la regeneración avanzada en el sotobosque. En cambio, la variación en la disponibilidad de nutrientes no tuvo relación con la especie en el dosel. Postulamos que las especies que regeneran bajo este dosel difieren más en sus requerimientos lumínicos que nutricionales, siendo la luz el recurso más limitante en el sotobosque.

Texto completo en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-078X2003000400008&script=sci_arttext

C. Anexo: Distribución de solapamiento de las aves acuáticas y ribereñas en un humedal de zonas semiáridas de NE de México

RESUMEN

La distribución espacial de una comunidad de aves y sus niveles de solapamiento dentro del humedal de la Media Luna fue el principal objetivo de este trabajo. Se detectó un uso amplio y heterogéneo del sistema y sus recursos, principalmente en relación a dos actividades: alimentación y descanso. Para descanso, la mayoría de las especies se mostraron gregarias y compartieron ramas de árboles o vegetación ribereña, mostrando solapamiento entre ellas; mientras que en actividad de alimentación hubo un solapamiento de nicho menos evidente. La competencia trófica fue evidente entre miembros de un mismo gremio, como algunas garzas (Ardeidae) piscívoras que mostraron solapamientos mayores al 75% entre sí, pero la repartición temporal de recursos de las especies nocturnas como *Nycticorax nycticorax* L, o la diferente dieta de *Bubulcus ibis* L redujeron la competencia. Algunas especies como *Jacana Spinosa* L realizaron todas sus actividades en un sólo tipo de hábitat, con solapamiento menor al 10% con las demás especies. En general se observó poca agresividad interespecífica. Alteraciones antrópicas en el medio pueden favorecer la abundancia de algunas especies en posible decremento de otras. Los resultados mostraron que la repartición en el uso del hábitat es importante para actividades como descanso, además de la alimentación. Acciones de gestión mal llevadas a cabo tuvieron gran repercusión en el área de estudio, por lo que futuras acciones deben considerar información sobre el uso y la repartición de recursos por parte del grupo de las aves; para diferentes actividades.

Texto completo en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=57524209>

D. Anexo: Contribución al conocimiento de las interacciones entre plantas, hormigas y homópteros en bosques secos de Colombia

RESUMEN

Las interacciones entre plantas y hormigas y entre plantas, hormigas y homópteros se estudiaron en 248 estaciones de muestreo situadas en nueve fragmentos de bosque seco del valle geográfico del río Cauca, entre enero y junio de 1997. Se registraron 352 interacciones que involucran 91 especies vegetales, hormigas de 67 especies y homópteros pertenecientes a nueve familias. El 47% de las asociaciones registradas implica el uso por parte de las hormigas de diferentes estructuras de las plantas (p. e. raíces de las epífitas, domacios en los tallos, hojarasca acumulada entre ramas y hojas, brácteas y peciolos de *Heliconia* spp.) como refugios temporales o sitios de anidamiento. El restante 53% involucra la recolección de miel de homópteros y de sustancias azucaradas en nectarios extraflorales, *asmannia auropunctata* (17%), *Dolichoderus bispinosus* (11%) y *Brachymyrmex heeri* (7%) fueron las especies de hormigas registradas con mayor frecuencia. Las plantas más utilizadas fueron *Heliconia stricta* (8%), *Philodendron* sp. nov. (7%) y *Passiflora coriacea* (5%). Entre las relaciones observadas, predominan las de tipo generalista, en que las hormigas explotan diferentes recursos aparentemente en forma oportunista y las plantas pueden encontrarse en buen estado a pesar de la ausencia de las hormigas.

Texto completo en: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/17721>

E. Anexo: Respuesta de la comunidad de arañas Epigeas (Araneae) en las lomas de Lachay, Perú, ante la ocurrencia del evento el Niño 1997-98

RESUMEN

El presente estudio describe la respuesta de una comunidad de arañas epígeas ante los cambios ambientales provocados por El Niño (EN) 1997-98 en formaciones de lomas de la Costa Central del Perú. La araneofauna fue muestreada durante los años 1998 y 1999 (cuatro veces por año), usando trampas pitfall distribuidas en un área mixta de loma de herbáceas y loma tipo parque en la Reserva Nacional de Lachay. La respuesta de la comunidad fue evaluada analizando los patrones de variación temporal correspondientes a: la composición y abundancia de familias, las abundancias relativas de los gremios, las variables comunitarias (abundancia, biovolumen por individuo, riqueza y diversidad) y las abundancias de las 10 familias más frecuentes. La familia más abundante fue Linyphiidae, incluyendo el 68% de la abundancia registrada durante los dos años y alcanzando la posición de dominante en seis de las evaluaciones (> 80% de la abundancia por evaluación). Durante la mayor parte del tiempo de estudio, las tejedoras fueron más abundantes que las vagabundas según los valores de la proporción de abundancia tejedoras: vagabundas. El gremio de las tejedoras estuvo representado mayoritariamente por las tejedoras de suelo (= Linyphiidae) durante ambos años. Los gremios particulares de arañas vagabundas, mostraron diferentes tendencias de variación: las cursoriales en vegetación y las emboscadoras fueron más abundantes durante 1998, mientras que las cursoriales en suelo y las perseguidoras lo fueron durante 1999. Las variables comunitarias fueron notoriamente influenciadas por la dominancia de Linyphiidae durante 1998, a consecuencia de ésta la abundancia se incrementó entre Febrero y Agosto, la diversidad disminuyó en el mismo periodo y asimismo, la riqueza y el biovolumen por individuo disminuyeron en Agosto. Entre las diez familias más comunes hubo diferentes tipos de respuesta: cuatro favorables, tres desfavorables, una indeterminada y dos de relativa indiferencia.

Texto completo en: <http://www.lamolina.edu.pe/ECOLAPL/Giraldo.htm>

F. Anexo: Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudáfrica austral: ¿quién dispersa a quién?

RESUMEN

Un gran número de plantas depende de animales mutualistas para la dispersión de sus semillas, tarea principalmente realizada por aves que ingieren los frutos y defecan o regurgitan las semillas en forma intacta. El Bosque Templado de Sudamérica Austral (BTSA) se diferencia de otros biomas boscosos templados por poseer una gran proporción de plantas leñosas (~60% de los géneros) que producen frutos carnosos. Estudiamos las interacciones entre plantas y aves dispersoras en un bosque méxico dominado por *Nothofagus dombeyi* en la Reserva Municipal de Llao-Llao, Argentina (41° 00'S; 71°30'O), cerca del extremo oriental del BTSA. Las aves fueron capturadas utilizando ocho redes de niebla, y muestreadas por avistaje y sonido en cinco estaciones de conteo durante dos estaciones de fructificación. La dieta de las aves capturadas fue estimada mediante el lavado del tracto digestivo. Se estimó la disponibilidad de frutos carnosos en el área de estudio y se realizaron registros de la fenología de fructificación de las especies de plantas leñosas. Se capturaron un total de 296 individuos de 12 especies de aves. Restos de frutos carnosos y semillas fueron encontrados en sólo dos especies, una migrante, *Elaenia albiceps*, y otra residente, *Turdus falcklandii*. Estos frutos pertenecieron a ocho de las nueve especies de plantas leñosas productoras de frutos carnosos presentes en el bosque. Adicionalmente, las dos especies de aves fueron comunes en el área de estudio durante la estación de fructificación, representando el 52% y 9% de todas las capturas y el 35% y 4% en las estaciones de conteo, respectivamente. Resultados de un estudio similar en Chiloé, Chile, concuerdan en señalar la importancia de *E. albiceps* y *T. falcklandii* como especies claves en la dispersión de frutos del BTSA.

Texto completo en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-782X2005000100009&script=sci_abstract

G. Anexo: Prueba t para muestras pareadas

Comparativo entre los totales de criterios – grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	GRUPO FAMILIARIZADO CON PEDAGOGÍAS ACTIVAS TOTAL: CUATRO CRITERIOS DE COMPRENSIÓN	GRUPO NO FAMILIARIZADO CON PEDAGOGÍAS ACTIVAS TOTAL: CUATRO CRITERIOS DE COMPRENSIÓN
1	191	166
2	167	184
3	201	125
4	179	201
5	186	159

A un nivel de confianza del 95% ¿Puede considerarse que los dos grupos producen resultados equivalentes? O por el contrario ¿Hay algún grupo superior?

Totales y los cuadrados de los totales divididos por el número de observaciones.

	Grupo familiarizado	Grupo no familiarizado	Total	Suma ² /n
Suma	924	835	1759	309408,1
Suma ² /n	170755,2	139445	310200,2	

Cuadrados de las observaciones y su total

CASOS	GRUPO FAMILIARIZADO CON PEDAGOGÍAS ACTIVAS TOTAL: CUATRO CRITERIOS DE COMPRENSIÓN	GRUPO NO FAMILIARIZADO CON PEDAGOGÍAS ACTIVAS TOTAL: CUATRO CRITERIOS DE COMPRENSIÓN	
1	36481	27556	
2	27889	33856	
3	40401	15625	
4	32041	40401	
5	34596	25281	
TOTALES	171408	142719	314127

A partir de estas cantidades básicas calculamos las Sumas de Cuadrados:

$$SC(\text{total}) = 314127 - 309408,1 = 4718,9$$

$$SC(\text{intra}) = 314127 - 310200,2 = 3926,8$$

$$SC(\text{entre}) = 310200,2 - 309408,1 = 792,1$$

Los cuadrados medios con el nivel de confianza de 95% serán:

$$CM(\text{entre}) = 792,1 / 2 = 396,05$$

$$CM(\text{intra}) = 3926 / 12 = 327,23$$

Por consiguiente el estadístico de contraste vale:

$$F = 396,05 / 327,23 = 1,21$$

El valor de la F teórica con 2 y 12 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95% es 3,89. Por consiguiente se rechaza la hipótesis nula.

H. Anexo: Análisis de varianza

Total de puntaje en el criterio 1: las ideas están expresadas en forma clara, concisa y coherente – grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS	
	CRITERIO 1: LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE GRUPO FAMILIARIZADO	CRITERIO 1: LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE GRUPO NO FAMILIARIZADO
1	49	44
2	44	45
3	49	29
4	44	49
5	47	37

Total de puntaje en el criterio 2: el vocabulario empleado es adecuado preciso– grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS	
	CRITERIO 2: EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO GRUPO FAMILIARIZADO	CRITERIO 2: EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO GRUPO NO FAMILIARIZADO
1	50	44
2	45	46
3	51	32
4	46	51
5	48	40

Total de puntaje en el criterio 3: relaciona el concepto con la realidad de los casos seleccionados– grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS	
	CRITERIO 3: RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS GRUPO FAMILIARIZADO	CRITERIO 3: RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS GRUPO NO FAMILIARIZADO
1	47	40
2	39	47
3	52	29
4	46	52
5	46	43

Total de puntaje en el criterio 4: la información incluida es correcta, pertinente y relevante– grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS	
	CRITERIO 4: LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE GRUPO FAMILIARIZADO	CRITERIO 4: LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE GRUPO NO FAMILIARIZADO
1	45	38
2	39	46
3	49	35
4	43	49
5	45	39

A un nivel de confianza del 95% ¿Puede considerarse que los dos grupos producen resultados equivalentes? O por el contrario ¿Hay algún grupo superior? Veamos criterio a criterio:

Totales y los cuadrados de los totales divididos por el número de observaciones en cada criterio – grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

	Criterios	Grupo familiarizado	Grupo no familiarizado	Total	Suma ² /n
Suma	C1	233	204	437	19096,9
	C2	240	213	453	20520,9
	C3	230	211	441	19448,1
	C4	221	207	428	18318,4
Suma ² /n	C1	10857,8	8323,2	19181	
	C2	11520	9073,8	20593,8	
	C3	10580	8904,2	19484,2	
	C4	9768,2	8569,8	18338	

Cuadrados de las observaciones y su total para el criterio C1 – grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS		
	C1: LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	C1: LAS IDEAS ESTÁN EXPRESADAS EN FORMA CLARA, CONCISA Y COHERENTE	
	GRUPO FAMILIARIZADO	GRUPO NO FAMILIARIZADO	
1	2401	1936	
2	1936	2025	
3	2401	841	
4	1936	2401	
5	2209	1369	
TOTALES	10883	8572	19455

Cuadrados de las observaciones y su total para el criterio C2 – grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS		
	C2: EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO GRUPO FAMILIARIZADO	C2: EL VOCABULARIO EMPLEADO ES ADECUADO Y PRECISO GRUPO NO FAMILIARIZADO	
1	2500	1936	
2	2025	2116	
3	2601	1024	
4	2116	2601	
5	2304	1600	
TOTALES	11546	9277	20823

Cuadrados de las observaciones y su total para el criterio C3 – grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS		
	C3: RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS GRUPO FAMILIARIZADO	C3: RELACIONA EL CONCEPTO CON LA REALIDAD DE LOS CASOS SELECCIONADOS GRUPO NO FAMILIARIZADO	
1	2209	1600	
2	1521	2209	
3	2704	841	
4	2116	2704	
5	2116	1849	
TOTALES	10666	9203	19869

Cuadrados de las observaciones y su total para el criterio C4 – grupo familiarizado y no familiarizado con pedagogías activas

CASOS	TOTAL DE PUNTAJE EN LOS CRITERIOS		
	C4: LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	C4: LA INFORMACIÓN INCLUIDA ES CORRECTA, PERTINENTE Y RELEVANTE	
	GRUPO FAMILIARIZADO	GRUPO NO FAMILIARIZADO	
1	2025	1444	
2	1521	2116	
3	2401	1225	
4	1849	2401	
5	2025	1521	
TOTALES	9821	8707	18528

Cuadro resumen de resultados donde se contrastan los valores de prueba de cada criterio con los F teóricos.

CRITERIO 1	CRITERIO 2
SC(total) = 19455 - 19096,9 = 358,1	SC(total) = 20823 - 20520,9 = 302,1
SC(intra) = 19455 - 19181 = 274	SC(intra) = 20823 - 20593,8 = 229,2
SC(entre) = 19181 - 19096,9 = 84,1	SC(entre) = 20593,8 - 20520,9 = 72,9
Los cuadrados medios con el nivel de confianza de 95% serán:	Los cuadrados medios con el nivel de confianza de 95% serán:
CM(entre) = 84,1 / 2 = 42,05	CM(entre) = 72,9 / 2 = 36,45
CM(intra) = 274 / 12 = 22,83	CM(intra) = 229,2 / 12 = 19,1
Por consiguiente el estadístico de contraste del criterio 1 vale:	Por consiguiente el estadístico de contraste del criterio 2 vale:
F = 42,05/22,83 = 1,84	F = 36,45/19,1 = 1,9
CRITERIO 3	CRITERIO 4
SC(total) = 19869 - 19448,1 = 420,9	SC(total) = 18528 - 18318,4 = 209,6

$SC(\text{intra}) = 19869 - 19484,2 = 384,8$ $SC(\text{entre}) = 19484,2 - 19448,1 = 36,1$ Los cuadrados medios con el nivel de confianza de 95% serán: $CM(\text{entre}) = 36,1 / 2 = 18,05$ $CM(\text{intra}) = 384,8 / 12 = 32,06$ Por consiguiente el estadístico de contraste del criterio 1 vale: $F = 32,06 / 18,05 = 1,78$	$SC(\text{intra}) = 18528 - 18338 = 190$ $SC(\text{entre}) = 19181 - 19096,9 = 19,6$ Los cuadrados medios con el nivel de confianza de 95% serán: $CM(\text{entre}) = 19,6 / 2 = 9,8$ $CM(\text{intra}) = 190 / 12 = 15,83$ Por consiguiente el estadístico de contraste del criterio 1 vale: $F = 15,83 / 9,8 = 1,61$
--	--

Cuadro resumen de los resultados de análisis de varianza.

VARIABLE	VALOR ESTADÍSTICO	F DE PRUEBA CRÍTICO	CONCLUSIÓN
CRITERIO 1	1,84	3,89	SE RECHAZA H=0
CRITERIO 2	1,9	3,89	SE RECHAZA H=0
CRITERIO 3	1,78	3,89	SE RECHAZA H=0
CRITERIO 4	1,61	3,89	SE RECHAZA H=0

Bibliografía

AMICO, Guillermo C. y AIZEN, Marcelo A. Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica Austral: ¿quién dispersa a quién? Argentina, 2005.

ANDREA, Joseph. Recursos metodológicos para enseñar en el aula. De: Papeles de trabajo sobre Tecnología Educativa. Buenos Aires, 1990.

ASTOLFI, Jean-Pierre. Mots-clés de la didactique des sciences. Bruxelles: De Boeck, 1997.

_____. El tratamiento didáctico de los obstáculos epistemológicos. En: Educación y Pedagogía, vol. XI No. 25.

CAMILLONI, Alicia. Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza. Editorial Gedisa, S.A.

CARRASCO, José Bernardo. Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor. Madrid: Rialp, 2004.

CAZAU, Pablo. Una introducción a la didáctica. Buenos Aires: Biblioteca Red psicología, 2011.

DE ZUBIRÍA SAMPER, Julián. Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 2006.

GAIRÍN, Joaquín y MENDELSON, Adams. La Gestión Educativa en Acción. La metodología de casos. El método de casos en entornos virtuales. Uruguay: Universidad OR, 2007.

GIRALDO, Alfredo; PÉREZ, Dante y ARELLANO, Germán. Respuesta de la comunidad de arañas Epígeas (Araneae) en las Lomas de Lachay, Perú, ante la ocurrencia del evento el niño 1997-98. Perú, 2004.

GÓMEZ RUEDA, Martín Alberto. El estudio de casos: estrategia para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes de anatomía médica. Bucaramanga: Universidad de Santander.

HERRERA, Severiano. Aportes personales en el V encuentro nacional del área de ciencias naturales y salud. Bogotá, 1993.

Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. El estudio de casos como técnica didáctica. Disponible en Internet en: www.uctemuco.cl/cedid/archivos/apoyo/EI%20estudio%20de%20casos%20como%20tecnica%20didactica.pdf

LEY 30 DE 1992. Diario Oficial No. 40.700 de 29 de diciembre de 1992.

LÓPEZ YÁÑEZ, Julián. Análisis de organizaciones educativas a través de casos. Madrid, 2002.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. LEY GENERAL DE LA EDUCACIÓN O LEY 115 DE 1994.

_____. República de Colombia. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Marco general. Santafé de Bogotá, 1998.

Misión de Ciencias y Tecnología. Contribución de la educación básica y media vocacional al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Tomo I, Vol. 2, 1990.

NOGALES SANCHO, Francesc Vicent. La importancia de las estrategias de aula. Número 24, 2001. (Consultado el 8 de marzo, 2012). Disponible en Internet en: www.quadernsdigitals.net/.

PALACIO NÚÑEZ, J. et al. Distribución y solapamiento espacial de las aves acuáticas y ribereñas en el humedal de zonas semiáridas del NE de México. México: Montecillo, 2008.

PÉREZ SERRANO, Gloria. Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Técnicas y análisis de datos. Madrid; La Muralla S.A., 1995.

RAMÍREZ, Mónica, et al. Contribución al conocimiento de las interacciones entre plantas, hormigas y homópteros en bosques secos de Colombia. Cali: Universidad del Valle, 2000.

RUIZ BARBOT, Mabela. Técnicas Cualitativas de Investigación Educativa. Uruguay, 2002.

SALDAÑA, Alfredo y LUSK, Christopher H. Influencia de las especies del dosel en la disponibilidad de recursos y regeneración avanzada en un bosque templado lluvioso del sur de Chile. En: Revista Chilena de Historia Natural. Chile, 2003.

SÁNCHEZ, J.A y BRAVO, J.L. Innovaciones didácticas en aulaweb: el estudio de casos en la titulación de ingeniería técnica topográfica. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Politécnica de Madrid. 2009.

SANJURJO, Liliana. Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior. Estrategias didácticas para orientar el aprendizaje significativo. Buenos Aires: Homo Sapiens Ediciones, 2002.

SOBERÓN, Jorge y MILLER, Curtis P. Evolución de los nichos ecológicos. Estados Unidos: Universidad de Kansas.

SOLOMON, Eldra P.; BERG, Linda R. y MARTÍN, Diana W. Biología. México: McGraw Hill, 2008.

TRICÁRICO, Hugo Roberto. Didáctica de las Ciencias Naturales. Buenos Aires: Bonum, 2007.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Escuela de Biociencias. (Consultado el 10 de marzo, 2012). Disponible en Internet. <http://www.unalmed.edu.co/~biocien/>.

VEGLIA, Silvia Marcela. Ciencias naturales y aprendizaje significativo. Buenos Aires: Noveduc Libros, 2007

WASSERMANN, Selma. El estudio de casos como método de enseñanza. Buenos Aires: Amorrortu, 1999.