

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR
UNIDAD DE POSTGRADO**

MAESTRÍA EN GESTIÓN EDUCATIVA

**Previa a la obtención del título de: MAGISTER EN
EDUCACION CON MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA**

TEMA:

**“INCIDENCIA DEL CICLO DE APRENDIZAJE DE KOLB EN EL
RAZONAMIENTO LÓGICO DE LAS CIENCIAS NATURALES”
ESTUDIO DE CASO CON ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE
BÁSICA SUPERIOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA
“CARDENAL SPELLMAN”**

AUTOR:

LIC. MARIO CÉSAR LEÓN GRIJALVA

DIRECTOR:

DR. LUIS MONTALUISA

QUITO, OCTUBRE 2014

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema “*Incidencia del Ciclo de aprendizaje de Kolb en el razonamiento lógico de las Ciencias Naturales*” Estudio de caso con *Estudiantes de octavo año de Básica Superior de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman*”, nos corresponde exclusivamente a *Lic. Mario César León Grijalva* Autor y de *DR. Luis Montaluisa*, Director del Trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Politécnica Salesiana de Quito.

Lic. Mario César León Grijalva

Autor

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE
USO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Mario César León Grijalva, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Mario César León Grijalva

CC: 100175479-3

DEDICATORIA

A Dios el Ser Supremo por darme el don de la vida e iluminarme cada día, en mi diario vivir.

A mis hermosas hijas Tami y Lore quienes con su alegría y fortaleza me animan día a día para mi superación personal.

A mi familia, madre, hermanos y suegros fuente de motivación inagotable, con quienes deseo compartir estos momentos importantes de mis logros profesionales.

A mis amigas(os) por darme el aliento necesario en los momentos difíciles y su permanente apoyo moral.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Politécnica Salesiana, a mis tutores que con su experiencia impartida a través de las aulas fueron proyectándome a una mejor concepción de lo que es la labor de la Enseñanza.

A la Unidad Educativa Salesiana “Cardenal Spellman”, a las autoridades, a los docentes y a los señores estudiantes de los octavos años de EGB que con su colaboración desinteresada y alentadora hicieron posible la realización de la investigación.

A mi familia un agradecimiento profundo que con su compañía incondicional se convirtieron en el soporte básico para así llegar a la consecución de la Maestría que es mi meta.

INDICE

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN	ii
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE	1
RESUMEN EJECUTIVO	9
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	19
1.1. Antecedentes	19
1.2. Modelos de Enseñanza de las Ciencias Naturales	20
1.2.1. Modelo tradicional de la enseñanza de la ciencia	21
1.2.2. La enseñanza por descubrimiento	22
1.2.3. Enseñanza expositiva	23
1.2.4. Enseñanza a través del Conflicto Cognitivo.....	24
1.2.5. Las inteligencias múltiples en la explicación y comprensión de las Ciencias Naturales.	26
1.3. Propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica(Área de Ciencias Naturales).....	28
1.3.1. Criterios para la organización del Currículo de las Ciencias Naturales	29
1.4. La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.....	34
CAPÍTULO II.....	36
CATEGORIAS FUNDAMENTALES RELACIONADAS CON EL EXPERIMENTO Y MÉTODO DE KOLB	36
2.1. Aprendizaje	36
2.2. Aprendizaje Experiencial.....	37
2.3. Modelo Pedagógico de David Kolb.....	39

2.4.	Ciclo de aprendizaje de Kolb.....	40
2.4.1.	La percepción y el procesamiento en el ciclo de aprendizaje	41
2.4.2.	Fases del Ciclo de Aprendizaje	43
2.5.	Estilos de aprendizaje	50
2.5.1.	Estilo Divergente	51
2.5.2.	Estilo Asimilador.....	52
2.5.3.	Estilo Convergente	53
2.5.4.	Estilo Acomodador.....	54
2.6.	Teorías pedagógicas que apoyan el ciclo de aprendizaje de Kolb.....	56
2.7.	El razonamiento	59
CAPÍTULO III		62
METODOLOGÍA E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN		62
3.1.	Modalidad básica de la investigación	62
3.2.	Tipo de investigación:	62
3.3.	Métodos	64
3.3.1.	Métodos Cuantitativos. Los métodos cuantitativos que se implementaron nos dio la oportunidad de recolectar datos concretos sobre las características individuales y grupales de la muestra estudiada. Para la recolección de los diferentes datos se utilizarán las siguientes técnicas:	64
3.4.	Estrategia para la verificación de la hipótesis.....	64
3.5.	Población y muestra.....	65
3.6.	Instrumentos de recolección de datos	66
3.6.1.	Prueba que midió la variable dependiente	66
3.6.2.	Test de estilos de aprendizaje de Kolb.	70
3.6.3.	Estrategias didácticas implementadas	70
CAPÍTULO IV		72
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		72
4.1.	Resultados de la aplicación del inventario	72
4.2.	Resultados de la pre-prueba	74

4.3.	Resultados de las post-prueba.....	80
4.4.	Análisis por pregunta de la post prueba del grupo de estudio	86
4.5.	Análisis e interpretación general de la post prueba del grupo de estudio	101
4.6.	Verificación de la hipótesis.....	102
CAPÍTULO V		104
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		104
5.1.	Conclusiones	104
5.2.	Recomendaciones	107
ANEXOS		113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de estudio.....	66
Tabla 2. Muestra de estudio.....	66
Tabla 3. CONSTRUCTO DE LA PRUEBA (PRE TEST Y POST TEST) DE BASE ESTRUCTURADA.....	68
Tabla 4. Preferencia por las fases del ciclo de aprendizaje	72
Tabla 5. Predominio de los estilos de aprendizaje	73
Tabla 6. Puntajes de la Pre-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo experimental (8° A).....	74
Tabla 7. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la pre-prueba en el grupo de estudio	75
Tabla 8. Puntajes de la Pre-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo de control (8° B).....	76
Tabla 9. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la pre-prueba en el grupo de control	77
Tabla 10. Nota mayor y menor registrada en la pre-prueba por los grupos de estudio y de control	78
Tabla 11. Media registrada en la Pre-prueba en los grupos de estudio y de control	79
Tabla 12. Puntajes de la Post-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo experimental (8° A).....	80
Tabla 13. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la post- prueba en el grupo de estudio	81
Tabla 14. Puntajes de la Post-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo de control (8° B).....	82
Tabla 15. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la post- prueba en el grupo de control.....	83
Tabla 16. Nota mayor y menor registrada en la post-prueba por los grupos de estudio y de control	84
Tabla 17. Media registrada en la post-prueba en los grupos de estudio y de control.....	85
Tabla 18. Resultado de la pregunta No 1 de la post-prueba (GE).....	86
Tabla 19. Resultado de la pregunta No 2 de la post-prueba (GE).....	87
Tabla 20. Resultado de la pregunta No 3 de la post-prueba (GE).....	88
Tabla 21. Resultado de la pregunta No 4 de la post-prueba (GE).....	90

Tabla 22. Resultado de la pregunta No 5 de la post-prueba (GE).....	91
Tabla 23. Resultado de la pregunta No 6 de la post-prueba (GE).....	92
Tabla 24. Resultado de la pregunta No 7 de la post-prueba (GE).....	94
Tabla 25. Resultado de la pregunta No 8 de la post-prueba (GE).....	95
Tabla 26. Resultado de la pregunta No 9 de la post-prueba (GE).....	97
Tabla 27. Resultado de la pregunta No 10 de la post-prueba (GE).....	98
Tabla 28. Total de respuestas positivas y negativas de la post-prueba G.E.	99
Tabla 29. Análisis e interpretación general de la post prueba del grupo de estudio	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

Gráfico 1. Preferencia por las fases del ciclo de aprendizaje.	72
Gráfico 2. Predominio de estilos de aprendizaje en el grupo de estudio 8vo A.....	73
Gráfico 3. Puntajes de la Pre-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo experimental (8° A).....	74
Gráfico 4. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la pre-prueba en el grupo de estudio	75
Gráfico 5. Puntajes de la Pre-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo de control (8° B).....	76
Gráfico 6. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la pre-prueba en el grupo de control.....	77
Gráfico 7. Nota mayor registrada en la pre-prueba por los grupos de estudio y de control	78
Gráfico 8. Nota menor registrada en la pre-prueba por los grupos de estudio y de control	78
Gráfico 9. Media registrada en la Pre-prueba en los grupos de estudio y de control.....	79
Gráfico 10. Puntajes de la Post-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo experimental (8° A).....	80
Gráfico 11. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la post-prueba en el grupo de estudio	81
Gráfico 12. Puntajes de la Post-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo de control (8° B).....	82
Gráfico 13. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la post-prueba en el grupo de control.....	83
Gráfico 14. Nota mayor registrada en la post-prueba por los grupos de estudio y de control	84
Gráfico 15. Nota menor registrada en la post-prueba por los grupos de estudio y de control	84
Gráfico 16. Media registrada en la post-prueba en los grupos de estudio y de control.....	85
Gráfico 17. Resultado de la pregunta No 1 de la post-prueba (GE).....	86
Gráfico 18. Resultado de la pregunta No 2 de la post-prueba (GE).....	87
Gráfico 19. Resultado de la pregunta No 3 de la post-prueba (GE).....	89
Gráfico 20. Resultado de la pregunta No 4 de la post-prueba (GE).....	90
Gráfico 21. Resultado de la pregunta No 5 de la post-prueba (GE).....	91
Gráfico 22. Resultado de la pregunta No 6 de la post-prueba (GE).....	93

Gráfico 23. Resultado de la pregunta No 7 de la post-prueba (GE).....	94
Gráfico 24. Resultado de la pregunta No 8 de la post-prueba (GE).....	96
Gráfico 25. Resultado de la pregunta No 9 de la post-prueba (GE).....	97
Gráfico 26. Resultado de la pregunta No 10 de la post-prueba (GE).....	99
Gráfico 27. Total de respuestas positivas y negativas de la post-prueba G.E.	100

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: PRUEBA ESTRUCTURADA DE OPCION MULTIPLE.....	113
Anexo 2: INVENTARIO DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DE KOLB.....	119
Anexo 3: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 1 CLASE DEMOSTRATIVA	122
Anexo 4: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 2 PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	127
Anexo 5: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 3 SESIÓN DE VIDEO - TALLER	131
Anexo 6: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 4 CONSTRUCCIÓN DE MAQUETAS	135
Anexo 7: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 5 SALIDA ACADÉMICA.....	138
Anexo 8. Análisis de la pre - prueba experimental.....	142
Anexo 9. Análisis de la pre-prueba control	144
Anexo 10. Análisis de la post - prueba experimental	146
Anexo 11. Análisis de post – prueba control.....	148
Anexo 12. MICRO-PROYECCIÓN DEL BLOQUE CURRICULAR 5 (Ciclos de la naturaleza y sus cambios)	150

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR**UNIDAD DE ESTUDIOS DE POSTGRADO****MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA****TEMA:**

“Incidencia del Ciclo de aprendizaje de Kolb en el razonamiento lógico de las Ciencias Naturales. Estudio de caso con Estudiantes de octavo año de Básica Superior de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman, 2013 - 2014”

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis se realizó con el propósito de comprobar experimentalmente la incidencia del Ciclo de Aprendizaje de Kolb en el razonamiento lógico de las Ciencias Naturales a través de un grupo de estudio controlado. El trabajo investigativo se cumplió con estudiantes de octavo año de Básica Superior de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman, ubicada en Cumbayá – Quito. Para responder a la interrogante ¿Cómo influye el ciclo de aprendizaje de Kolb en el razonamiento lógico de las Ciencias Naturales?, en primer lugar se seleccionó la muestra de estudio representada por los paralelos A y B, grupo de estudio y de control respectivamente. Seguidamente se aplicó un pre-test a los dos grupos que sirvió como una evaluación diagnóstica sobre el Bloque curricular (Ciclos de la naturaleza y sus cambios) a ser desarrollado en la fase experimental. En segundo lugar se aplicó el test sobre los Estilos de aprendizaje de David Kolb al grupo de estudio (Octavo A) luego del cual se dedujo que el grupo de estudiantes perciben la realidad, mayoritariamente, a través de la fase de *Conceptualización- Abstracción* y que el estilo de aprendizaje predominante en el grupo es el *Asimilador*. Tomando en cuenta los resultados en el grupo de estudio se planificaron y se ejecutaron cinco estrategias didácticas con la estructura del ciclo de aprendizaje de Kolb, así se desarrolló: una clase demostrativa, una práctica de laboratorio, una sesión de video, un taller de construcción de maquetas y una salida académica; todas ellas en torno a los conocimientos del tema *Ciclos biogeoquímicos del Fósforo y Nitrógeno*, correspondiente al primer bloque curricular de Ciencias Naturales para 8° año de EGB (Los ciclos de la naturaleza y sus cambios). En cambio, en el grupo de control, se trabajó con una metodología tradicional centrada exclusivamente en clases magistrales y en la utilización del libro-texto CCNN de 8° año de la editorial LNS. Terminado el proceso

de experimentación se aplicó una post prueba a los dos grupos y su análisis estadístico de los resultados demostró que el Grupo de Estudio obtuvo un mejor razonamiento lógico traducido en una media aritmética superior que la del Grupo de Control.

ABSTRACT

The following document pretended to prove experimentally the influence of Kolb's learning cycle in the logic reasoning of the nature awareness, through a control group of study. Eight grade students of the "Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman" located in Cumbaya-Quito were part of the control group of study. For this purpose, in first place, a representative sample of the control group of study was taken, and it was the courses A and B. Then the A and B course took a pre-test, which was used as a diagnostic evaluation of the curricular block (Changes and cycles of Nature). Later this pre-test was developed experimentally. Secondly the A course took the test of learning styles of David Kolb. The results of this test concluded that most of the students of this course perceived reality through the Conceptualization-Abstraction phase. The results also concluded that the predominant learning style in the A course was the assimilator style. With those conclusions, five strategies with the Kolb's learning cycle were executed. Those strategies were: a demonstration class, a lab practice, a video, a workshop in which students supposed to build a scale model and an academic visit. All five strategies talked about Phosphorus and Nitrogen biogeochemical cycle, this topic belonged to the first curricular block for eight grade students in the Science signature. In the other hand, in the control group a traditional methodology focus in magisterial classes and the use of the science book of LNS to eight grade students. Once the experimentation ends, a post-test were taken to both groups. The results showed that the group of study (A course) obtained better logic awareness than the control group. This improve were exposed in a higher arithmetical average in the group of study.

INTRODUCCIÓN

Los docentes y las instituciones educativas deben contribuir a la formación y manejo del pensamiento abstracto por parte de los estudiantes. Para ello se tiene que desarrollar formas de aprendizaje en las que se use ambos hemisferios del cerebro y también involucrar la mayor cantidad de sentidos: vista, oído, tacto, gusto, olfato en los procesos de conceptualización. Igualmente es necesario que se tome en cuenta el desarrollo de sentimientos y emociones de las personas. Para formar mentes creativas y personas satisfechas en la vida es conveniente enseñarles a comprender la complejidad de la naturaleza relacionándonos directamente con ella con todo nuestro cuerpo y nuestro espíritu.

Se dice Leonardo D’Vinci, genio entre los genios, manejaba los siguientes principios para el aprendizaje: curiosidad, demostración, sensación, complejidad, arte, corporalidad, interconexión (Gelb, 1999: 10). Dentro de este enfoque, se han venido desarrollando diferentes propuestas para superar las formas de enseñanza tradicional de las ciencias. Una de ellas, es el denominado método de Kolb, el cual promueve una explicación-comprensión de las Ciencias Naturales con un amplio desarrollo de pensamiento creativo y lógico.

En el campo de las Ciencias Naturales y de acuerdo con Benavides, las causas del poco razonamiento lógico de los estudiantes en el aprendizaje de las Ciencias, pueden ser: 1) la insuficiente formación de las habilidades docentes y directivas para promover pensamiento; 2) ausencia de espacios físicos (laboratorios, aulas especiales, etc.); 3) pocos espacios de capacitación y actualización docente específica; 4) uso de una didáctica inadecuada y tradicional; 5) masificación de los estudiantes por aula; 6) bajos niveles de comprensión lectora y razonamiento lógico en los estudiantes (Benavides, 2010: 22)

En este sentido, es primordial que el talento humano con el que cuenta la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman, en el área de Ciencias Naturales se familiarice con modelos, procesos, estrategias, metodologías y técnicas activas y participativas. El Modelo de Aprendizaje de Kolb permite llegar con informaciones y promover el desarrollo de diferentes estilos de aprendizaje, logrando como resultado un mejoramiento en la motivación y atención para aprender por parte de los estudiantes. Es un modelo que toma en consideración las individualidades de los educandos y logra potenciar y desarrollar el razonamiento lógico, verbal y espacial.

Para que los estudiantes desarrollen operaciones mentales superiores, como el razonamiento lógico, idealmente se debería pasar por un proceso que incluya el desarrollo de varias etapas. Kolb esquematiza este proceso y el desarrollo de sus etapas por medio de un modelo circular y concéntrico llamado Ciclo de Aprendizaje que permite a educadores y educandos interactuar en el aula entorno al desarrollo de un objeto de estudio, promoviendo prácticas de razonamiento lógico y otras operaciones mentales.

En la Unidad Educativa Salesiana “Cardenal Spellman” para generar aprendizajes en el área de Ciencias Naturales, se ha empleado un estilo de enseñanza denominado clase magistral. Éste consiste en exponer las teorías, conceptos, leyes, principios de manera verbal abstracta. Luego se intenta verificar el nivel de apropiación del conocimiento impartido con una sesión rápida en el laboratorio. Finalmente, se aplican evaluaciones memorísticas centradas en los contenidos. Como podemos ver la metodología se centró en la conceptualización y en verificación de los conocimientos asimilados, olvidándose que son los educandos quienes deben construir los conceptos.

Si comparamos los dos procesos de aprendizaje descritos anteriormente, podemos distinguir marcadas diferencias en la concepción del tratamiento curricular y pedagógico, por lo tanto, el modelo pedagógico tradicional utilizado en la U.E.S. “Cardenal Spellman” para desarrollar el razonamiento lógico en Ciencias Naturales con los estudiantes de octavos años, se diferencia radicalmente del Modelo Pedagógico del Kolb y su Ciclo de Aprendizaje. Por esta razón la presente investigación se desarrolla en torno a los siguientes interrogantes: ¿Cómo incide el ciclo de aprendizaje de Kolb en el razonamiento lógico de las Ciencias Naturales?, y ¿Cómo utilizar el Ciclo de Aprendizaje de Kolb en el desarrollo del razonamiento lógico de las Ciencias Naturales con estudiantes de octavo año de EGB de la U.E.S. “Cardenal Spellman”?

El objetivo de la tesis fue mostrar si había una diferencia significativa entre los alumnos que aprendieron los conceptos de las Ciencias Naturales empleando el método de Kolb, y los que aprendieron mediante la forma tradicional con conferencias magistrales. Para este estudio a los estudiantes de octavos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman, se los dividió en dos

grupos. Con un grupo (G.E. 8° A) se trabajó empleando el método de Kolb y con el otro grupo (G.C. 8° B) se empleó el método tradicional.

La hipótesis plantea que la aplicación del método de Kolb contribuye a la generación en los estudiantes de una mayor capacidad de comprensión de los conceptos de las Ciencias Naturales.

En la actualidad la U.E.S. Cardenal Spellman, tiene mucha demanda, cuenta con 1800 alumnos y en la básica superior (8°, 9° y 10°) cursos con más de 40 estudiantes, esta situación de masificación tiene un efecto negativo en el aprendizaje de los estudiantes, existe pérdida de sentido, despreocupación por sus estudios, dificultad para que el maestro llegue a conocer a sus estudiantes, desconocimiento de los estilos de aprendizaje, falta de movilidad interna en el aula, y en consecuencia, la utilización de métodos expositivos, frontales y discursivos. Para llegar a brindar oportunidades didácticas que permitan el desarrollo del razonamiento lógico no es solo necesario cambiar la infraestructura, mobiliario o condiciones ambientales del aula, se requiere de un cambio metodológico que parta de un cambio de mentalidad docente sobre el desempeño profesional, los procesos didácticos, el uso de recursos y las estrategias de evaluación que se caractericen por ser espacios activos, participativos, constructivistas, llenos de diálogo, inclusión y reflexión crítica sobre lo que aprenden, cómo aprenden y para qué aprenden.

En los últimos años, en la Unidad Educativa Salesiana “Cardenal Spellman”, se ha podido constatar que en el área de las CCNN los estudiantes presentan una mayor dificultad de comprensión lógica y crítica sobre los conocimientos que adquieren los estudiantes de la básica superior.

Enseñar Ciencias Naturales no debe tener como meta presentar a los estudiantes los productos de la ciencia como saberes acabados, definitivos. Al contrario, se debe enseñar la ciencia como un saber histórico y provisional, intentando hacerles participar de algún modo en el proceso de elaboración del conocimiento científico, con sus dudas e incertidumbres, lo cual requiere de ellos también una forma de abordar el aprendizaje como un proceso constructivo, de búsqueda de significados e interpretación, en lugar de reducir el aprendizaje a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos precocinados, listos para el consumo.

Estas dificultades se hacen evidentes en el bajo índice de aprobación de esta disciplina; en el año 2011 el promedio en la asignatura de Ciencias Naturales en Básica superior se ubicó en un rango de 11 a 15 sobre 20 puntos (UESC Spellman, 2013).

Por otro lado, los profesionales encargados del área de Ciencias Naturales difícilmente introducen metodologías novedosas en la práctica docente, tienen la tendencia de repetir la forma en la que fueron instruidos en la asignatura, es decir, de la forma tradicional. Como por ejemplo, consideramos que la disciplina y los ejercicios escolares son suficientes para desarrollar las destrezas y habilidades en los estudiantes o que el método de enseñanza es el mismo para todos los alumnos y en todas las ocasiones.

Estos dos aspectos: bajo índice de aprobación e instrucción tradicional, dan pie a optar por la necesidad de incorporar elementos nuevos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, que contribuya a desarrollar el razonamiento lógico en los educandos.

Es por eso que la presente investigación se desarrolló en torno a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica y que ubica a los jóvenes de 12 a 14 años de edad en la etapa denominada Pre-adolescencia (pubertad) la misma que está marcada por muchos cambios físicos, mentales, emocionales y sociales. A esta edad, los adolescentes inician la toma de decisiones sobre sus amigos, deportes, estudios, gustos, aficiones; se vuelven más independientes, con personalidad e intereses propios. En relación al razonamiento lógico y al aprendizaje, los pre-adolescentes se ubican en el estadio de las operaciones formales y están en capacidad de: hacer razonamientos más complejos; expresar mejor sus sentimientos con palabras; desarrollar una noción más clara de su entorno; formular pensamientos abstractos o pensamientos de tipo hipotético deductivo; manejar hipótesis de manera simultánea; y tienen la capacidad de manejar a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones en lugar de objetos concretos (Shaffer, 2007).

Este estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman ubicada en Cumbayá – San Patricio, con estudiantes de octavo año de Educación General Básica, divididos en dos grupos, uno con instrucción tradicional

como control(paralelo B), y otro con estrategias de aprendizaje basadas en el Ciclo de Kolb(paralelo A). La investigación se basará en el estudio de un Bloque Curricular del Área de Ciencias Naturales para 8º año de EGB (Los Ciclos de la naturaleza y sus cambios), para estudiar las posibles ventajas del Ciclo de Kolb sobre la instrucción tradicional.

Para iniciar el estudio, se aplicaron pruebas de (pretest) y de (postest), tanto al grupo de control, como al grupo de estudio; se enfatizará en el razonamiento lógico evidenciado en el nivel de comprensión de conceptos, con respecto a los Ciclos de la Naturaleza. La explicación-comprensión utilizada con el grupo de control se restringió a clases tradicionales por parte del profesor y libro de texto; mientras que al grupo de estudio se utilizó el Ciclo de Aprendizaje propuesto por David Kolb, al cual también se aplicó el test de David Kolb con la finalidad de conocer que Estilos de Aprendizaje predominaban en los sujetos de estudio.

En el presente estudio, se consideró tanto el aspecto cuantitativo (aplicación, resultados y análisis de las pruebas semiestructuradas) como el cualitativo (observación directa del desempeño de los estudiantes durante las estrategias didácticas). La investigación bibliográfica nos proporcionó una base conceptual sólida sobre las características más significativas del Ciclo de David Kolb y su aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Y a una investigación de tipo experimental por cuanto su diseño se caracterizó por la presencia de un grupo experimental, un grupo de control y los procesos de mediciones "antes" y "después" en ambos grupos.

Se utilizaron métodos cuantitativos para recolectar la información que proporcionaron los estudiantes en la aplicación del test sobre los estilos de aprendizaje de Kolb, cuyos resultados sirvieron para planificar y seleccionar las actividades utilizadas en las diferentes etapas del ciclo de aprendizaje. En cuanto a las técnicas para la recolección de los diferentes datos se utilizaron: 1) el cuestionario: Test sobre los estilos de aprendizaje de Kolb, que se administró al grupo de estudio (paralelo A), 2) las pruebas semiestructuradas de opción múltiple que se aplicaron tanto al grupo control como al grupo de estudio.

La tesis contempla 5 capítulos los mismos que se detallan a continuación:

En el *capítulo I* hace referencia a la Enseñanza de las Ciencias Naturales en el cual se describe algunos aspectos entre ellos: las dificultades del proceso didáctico, características del currículo del área, los criterios de organización de un currículo en Ciencias, el análisis de la propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica en relación al área de Ciencias Naturales, una breve descripción de los modelos de enseñanza de las Ciencias Experimentales, un análisis de la pertinencia de las inteligencias múltiples en el proceso de aula y por último se esboza como se presenta la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.

En el *capítulo II* gira en torno a las categorías fundamentales relacionadas con el experimento esto es aspectos que refuerzan y fortalecen el Ciclo de Aprendizaje de David Kolb. Se inicia con una conceptualización de aprendizaje complementando con las bondades de la implementación del Aprendizaje Experiencial en el tratamiento de temas tecnológicos y científicos. Seguidamente, se realiza un análisis profundo del Modelo Pedagógico de Kolb en el que se hace referencia a las características del Ciclo Experiencial del Aprendizaje en el cual se especifican los procesos de percepción y procesamiento y las fases del ciclo. A continuación se describen los 4 estilos de aprendizaje resultantes de la interacción de los procesos antes mencionados. Con la finalidad de fundamentar las fases del Ciclo experiencial se resaltan los principios de algunas teorías pedagógicas: Psicología Genética o Teoría del Desarrollo Cognitivo de J. Piaget, Aprendizaje por Descubrimiento Guiado o Autónomo enunciado por Bruner, Zona de Desarrollo Próximo de Lev Vigotsky y Aprendizaje Significativo descrito por David Ausubel. Por último, se hace referencia al razonamiento lógico como una operación fundamental para la comprensión de las destrezas con criterio de desempeño concernientes al área de las Ciencias Naturales.

El *capítulo III* hace referencia a la Metodología e Instrumentos utilizados en la investigación, en el cual se inicia describiendo la modalidad básica de la investigación, el tipo de investigación (cuasi-experimental con grupos de estudio y control) al que pertenece y los métodos que hacen posible su concreción. Seguidamente se manifiestan las estrategias que se han utilizado para la verificación de la hipótesis como también una explicación detallada de la población y muestra. A continuación se enuncian los instrumentos que se utilizaron para la recolección de

datos entre los que se cuentan: Prueba semiestructurada de opción múltiple (pre-prueba y post-prueba), Test sobre los estilos de aprendizaje de Kolb y cinco estrategias didácticas que ayudaron a la operativización de la tesis.

El *capítulo IV* expone el análisis y la interpretación de la aplicación de la Pre-prueba y Post-prueba tanto en el Grupo Experimental (8° A) como en el Grupo Control (8° B) de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal, utilizando cuadros para la tabulación de las frecuencias, pasteles tridimensionales y barras para graficar estos resultados que nos permiten establecer la verificación de la hipótesis.

En el *capítulo V* se detalla las conclusiones a las que se llegó, junto con sus las posibles recomendaciones necesarias sobre las cuales confluye la propuesta. Además la bibliografía y Anexos

CAPÍTULO I

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

En el presente capítulo se parte de una breve descripción de las dificultades que se presentan en la explicación-comprensión de las ciencias naturales. Luego se presenta las principales tendencias en el tratamiento curricular. Se hace un balance de las ideas presentes en los documentos de la “Actualización y Fortalecimiento de la Reforma Curricular del Ministerio de Educación AFC del año 2010 y que está vigente hasta la fecha. Finalmente se discute lo relacionado con modelos de enseñanza de las ciencias naturales.

1.1. Antecedentes

La enseñanza de las Ciencias Naturales atraviesa una suerte de encrucijada en la era actual de la que no resulta fácil salir y a la que la propia Didáctica de las Ciencias Naturales intenta dar respuesta. Por un lado, los avances científicos y tecnológicos prosiguen imparables sus hallazgos y la información disponible sobre ellos desborda cualquier capacidad individual de asimilación. Por otro lado el progreso del país desemboca en una extensión de la educación obligatoria y, por ende, de la propia enseñanza de las Ciencias Naturales, al ser una de las áreas fundamentales en el currículo de la Educación General Básica.

La aproximación de los ámbitos escolar y cotidiano se presenta, pues, como una necesidad imperiosa que debiera plasmarse en una alfabetización científica de los actores educativos, que les convierta en seres capaces de desenvolverse en esa sociedad tecnificada, de implicarse activa y responsablemente en los movimientos colectivos(ecológicos, bioéticos, etc..) que demanda una sociedad más democrática y participativa, y lo que es más importante, de retroalimentar su conocimiento científico(cf. García, 2003).

Para entender la necesidad de contar con una didáctica funcional de las Ciencias Naturales es preciso aceptar que la sociedad y paradójicamente en cierta docencia tradicional, está enraizada la idea que enseñar es una tarea mecánica que sólo implica dominar conocimientos de la materia y otros de didáctica general. Es decir que se

enseña explicando los contenidos y se aprende estudiando, reteniendo las ideas y repitiendo las mismas para demostrar que se aprendió, lo que nos lleva a inferir que el docente es el actor principal en el aula.

En la actualidad, la didáctica de las Ciencias Naturales como campo científico en formación ha sido desarrollada en términos generales olvidándose que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias se centra en conocimientos científicos específicos y por ello no se enseñan ni se aprenden como otros saberes sociales o políticos.

Como disciplina ha generado una diversidad de planteos iniciales, metodologías, constructos teóricos y enfoques tendientes a solucionar los problemas que se presentan en la práctica docente.

En este camino de búsqueda de su estatus disciplinar, en un tratamiento cada vez más riguroso y eficaz de los procesos implicados en la enseñanza específica de las Ciencias Naturales, en su aprendizaje y en la relación entre ambos, surgen obstáculos como, por ejemplo, ser considerada una asignatura con muchísimos contenidos por memorizar lo que genera tedio y rechazo en los estudiantes(Liguari, 2011).

El desafío actual es que los docentes que enseñamos Ciencias Naturales revitalicemos nuestra tarea áulica incorporando estrategias pedagógicas que se centren en el educando y en la potencialización de operaciones mentales como la comprensión y el razonamiento lógico de los fenómenos naturales de su entorno. En este sentido, para muchos docentes del área, el reto final es poder despegar del modelo de transmisión/recepción, logrando una integración de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en las propuestas de enseñanza pensadas y ejecutadas por los estudiantes, como es el Ciclo de aprendizaje de Kolb.

1.2. Modelos de Enseñanza de las Ciencias Naturales

Los diferentes modelos de enseñanza de las Ciencias Naturales responden a las diferentes concepciones epistemológicas derivadas de la evolución de la enseñanza de la ciencia que ha sido influenciada por el desarrollo de las diferentes disciplinas que la componen. Este desarrollo disciplinar proveniente tradicionalmente desde el campo de

la biología, la química y la física y posteriormente por las ciencias de la vida, de la tierra, las ciencias ambientales, la oceanografía, la astronomía entre otras, ha permitido el desarrollo de diferentes modelos en contraposición al modelo tradicional de la enseñanza verbal de las ciencias.

Es necesario que los profesores adopten una perspectiva epistemológica particular sobre la naturaleza del conocimiento científico y su desarrollo, que guíe la práctica de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Los docentes deben crear un paquete pedagógico que refleje no sólo una filosofía de la ciencia, sino también una filosofía de la educación, lo cual deberá ser adaptado a las características del grupo de estudiantes y a las limitaciones del salón de clases. Los docentes realizan elecciones pedagógicas que apoyan o limitan la experiencia de los estudiantes en la clase de ciencias, para lo cual debe seleccionar los ideales científicos y pedagógicos que quiere lograr con los tutorados.

Es necesario que los profesores adopten una perspectiva epistemológica particular sobre la naturaleza del conocimiento científico y su desarrollo, que guíe la práctica de la enseñanza de la ciencia. Los profesores deben crear un paquete pedagógico que refleje no sólo una filosofía de la ciencia, sino también una filosofía de la educación, lo cual deberá ser adaptado a las limitaciones del salón de clases. Los docentes realizan elecciones pedagógicas que apoyan o limitan la experiencia de los estudiantes en la clase de ciencias, mientras que la disciplina de ciencias a su vez influencia lo que es posible y deseable para un profesor para intervenir de manera pedagógica. El docente selecciona los ideales científicos y pedagógicos que quiere lograr con los alumnos (Pozo y Gómez, 2006: 216).

A continuación se presenta los principales modelos en la enseñanza de las ciencias que los profesores hemos utilizado en los salones de clase. De esta manera el docente sabrá hacia donde quiere llevar a sus alumnos y cuáles son las estrategias didácticas más pertinentes para lograr sus objetivos de enseñanza-aprendizaje.

1.2.1. Modelo tradicional de la enseñanza de la ciencia

Este modelo es el que aún se encuentra bastante arraigado en la práctica educativa a pesar de que muchas veces se expone lo contrario en el currículo. Este modelo asume que los conocimientos científicos son verdades definitivas que los docentes desde su área o dominio disciplinar tienen que transmitir a sus alumnos. El docente, bajo este modelo es una fuente de información científica y en consecuencia

es también el emisor de esta información. En la mayoría de las veces el docente de este modelo es un especialista de una de las disciplinas que enseña ciencias con poca e incluso ninguna formación pedagógica. Los alumnos por otro lado, son vistos como receptores de conocimientos a quienes el profesor es el encargado de alfabetizar.

El modelo tradicional de la enseñanza de las Ciencias Naturales asume que la lógica que el conocimiento tradicional ha logrado producir en la mente de los alumnos es suficiente para que se produzca el aprendizaje del conocimiento científico. Es decir que la mente de los alumnos formateada por el conocimiento tradicional está lista para el aprendizaje del conocimiento científico ya que lo único que falta es que el docente entregue a los alumnos los conocimientos científicos necesarios para que estos puedan reproducirlo en su memoria y adquirir lo que los científicos han descubierto o conocen. En resumen, el aprendizaje de las ciencias de este modelo sostiene que el conocimiento científico es un conocimiento de alta especialización al que los alumnos sólo pueden tener acceso si es que existe en ellos esta determinación genética además de una verdadera voluntad e intención para alcanzar ese conocimiento, reproducirlo e incorporarlo a sus memorias(Pozo, 2006).

1.2.2. La enseñanza por descubrimiento

Este modelo asume que la mejor manera para que los alumnos aprendan Ciencias Naturales es haciendo ciencia, y que su enseñanza debe basarse en experiencias que les permitan investigar y reconstruir los principales descubrimientos científicos. Este enfoque se basa en el supuesto de que la metodología didáctica más potente es de hecho la propia metodología de la investigación científica. Nada mejor para aprender ciencia que seguir los pasos de los científicos, enfrentarse a sus mismos problemas para encontrar las mismas soluciones.

Las actividades de enseñanza deben semejarse, según esta concepción, a las propias actividades de investigación. Dado que el método científico es también el método de enseñanza, de lo que se trata es de diseñar escenarios para el descubrimiento y hacer que el papel del profesor y de la didáctica se haga lo menos visible. Hacer ciencia y aprender ciencia según este modelo sería lo mismo. El profesor debe facilitar el descubrimiento de los alumnos a partir de ciertas actividades más o menos guiadas.

La enseñanza por descubrimiento, ya sea autónoma o guiada, ha sido criticada por numerosas razones porque, a pesar que aparentemente ayuda a superar algunas dificultades más comunes en la enseñanza tradicional, genera otros muchos problemas no menos importantes. La crítica más completa y sistemática a la epistemología del descubrimiento lo hicieron Ausubel y Novak formulando que una enseñanza basada en el descubrimiento sería accesible para muy pocos alumnos y difícilmente podría cumplir con los objetivos de la educación científica secundaria, que debe adecuarse a las capacidades y condiciones de la mayoría de los alumnos a los que va dirigida (Pozo, 2006).

1.2.3. Enseñanza expositiva

Según Ausubel, uno de los propulsores de este modelo de enseñanza, para fomentar la comprensión o el aprendizaje significativo de la ciencia, no hay que recurrir tanto al descubrimiento como a mejorar la eficacia de las exposiciones. Para ello hay que considerar no sólo la lógica de las disciplinas sino también la lógica de los estudiantes. Para Ausubel el aprendizaje de la ciencia consiste en transformar el significado lógico en significado psicológico, es decir en lograr que los educandos asuman como propios los significados científicos.

La dificultad para lograr los aprendizajes significativos radica en la posibilidad de crear estructuras conceptuales organizadas y jerarquizadas para potenciar que se adquiera el conocimiento y que lo aprendido esté disponible cuando se requiere. En otros términos, lo más relevante ya no es el saber acumulativo sino el saber disponible para ser transferido y utilizado en diferentes contextos; “más importante que saber es saber qué hacer con lo que se sabe”(CONSEP, 2008, pág. 25). De esta manera, el resto de los contenidos del currículo de ciencias, tales como las actitudes y los procedimientos, quedan relegados a un segundo plano. Lo importante es que los alumnos acaben por compartir los significados de la ciencia. Este énfasis en un conocimiento externo para el alumno, que debe recibir con la mayor precisión posible, se complementa con la asunción de que los alumnos poseen una lógica propia de la que es preciso partir.

Esta necesidad de partir de los conocimientos previos de los alumnos pero también de apoyarse en la lógica de las disciplinas ha conducido a ciertas interpretaciones contrapuestas sobre los supuestos epistemológicos de los que parte la teoría de Ausubel. Aunque la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel concede un importante papel a la actividad cognitiva del sujeto que sin duda la sitúa más próxima a una concepción constructivista, parece asumir asimismo que ese acercamiento entre el significado psicológico y lógico requiere un cierto paralelismo entre las estructuras conceptuales del alumno y las estructuras del conocimiento científico, de forma que su acercamiento progresivo a través del aprendizaje significativo exigiría una compatibilidad básica entre ambos sistemas de conocimiento. De hecho, el propio Ausubel asume que su propuesta sólo es válida con los alumnos que hayan alcanzado un determinado nivel de desarrollo cognitivo y de dominio de la terminología científica, por lo que sólo sería eficaz a partir de la adolescencia.

Para que una explicación o exposición, ya sea oral o escrita, resulte eficaz, es preciso, según Ausubel, que establezca de modo explícito relaciones entre la nueva información que va a presentarse y ciertos conocimientos que ya están presentes en la estructura conceptual del alumno.

En la enseñanza de las Ciencias naturales el aprendizaje significativo de Ausubel tiene un papel fundamental en la comprensión de conceptos que en un inicio poder ser muy abstractos, el mismo que ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva del alumno, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas relevantes estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del estudiante y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras (CONSEP, 2008).

1.2.4. Enseñanza a través del Conflicto Cognitivo

Para este modelo, los núcleos conceptuales de la ciencia constituyen el eje del currículo. Los contenidos procedimentales y actitudinales desempeñan apenas un papel descriptivo en la organización del currículo. Así, en la organización del

currículo, esta propuesta no difiere en exceso de los criterios planteados por la enseñanza tradicional y la enseñanza expositiva, en la medida en que comparte la idea de que la meta del currículo de ciencias debe ser que los alumnos dominen y comprendan los sistemas conceptuales en los que se basa el conocimiento científico.

La idea básica de este modelo es que el cambio conceptual, o sustitución de los conocimientos previos del alumno, se producirá como consecuencia de someter a esos conocimientos a un conflicto empírico o teórico que obligue a abandonarlos en beneficio de una teoría más explicativa. Así, si enfrentamos a un alumno que cree que los objetos pesados caen más rápido que los más livianos, a una situación en la que pueda comprobar que la velocidad de caída es independiente de la masa de los objetos, el alumno se verá obligado a reestructurar su conocimiento para asimilar la nueva información.

Obviamente, desde este modelo no se espera que la simple presentación de la situación conflictiva dé lugar a un cambio conceptual, sino que se requerirá, como sucede en la historia de las ciencias, una acumulación de conflictos que provoquen cambios cada vez más radicales en la estructura de conocimientos de los alumnos. Para ello se diseñan secuencias educativas programadas con el fin de dirigir u orientar las respuestas de los alumnos a esos conflictos.

Si reafirmamos que conflicto cognitivo es el contraste producido por la discrepancia entre las preconcepciones y significados previos de un alumno en relación con un hecho, concepto, procedimiento, determinado, y los nuevos significados que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este conflicto inicia un proceso de desequilibrio en la estructura cognitiva del estudiante, al que debe seguir una nueva reequilibración, resultado de un conocimiento enriquecido. De este modo, el conflicto cognitivo puede ser un factor dinamizador fundamental del aprendizaje y desarrollo.

Este modelo comprende una secuencia de instrucciones que se producirían en tres momentos o fases:

En un primer momento, se utilizan tareas que, mediante inferencias predictivas o solución de problemas, activen los conocimientos o la teoría previa de los alumnos. La función de estas tareas es no sólo que el profesor conozca las diferentes

concepciones alternativas mantenidas por los alumnos, sino que éstos tomen conciencia de sus propias representaciones.

En un segundo momento se enfrenta a los conocimientos así activados a las situaciones conflictivas, mediante la presentación de datos o la realización de experiencias. Como frecuentemente los alumnos no serán capaces de resolver de modo productivo esos conflictos, algunos de los modelos proponen presentar teorías o conceptos alternativos que permitan integrar los conocimientos previos de los alumnos con la nueva información presentada. El grado de asimilación de estas nuevas teorías dependerá de su capacidad para explicar nuevos ejemplos y de resolver los conflictos planteados por los anteriores. En esta fase se trata de que el alumno tome conciencia no sólo de su concepción alternativa sino de los límites de esa concepción y de sus diferencias con el conocimiento científicamente aceptado. Es la fase crucial ya que en ella debe lograrse no sólo la insatisfacción con la propia concepción sino que la nueva concepción, más próxima al saber científico y a las metas del currículo, resulte inteligible y creíble.

En un tercer y último momento o fase se tratará de consolidar los conocimientos adquiridos y comprender su mayor poder explicativo con respecto a la teoría anterior. El alumno abandonará su concepción previa en la medida en que perciba que dispone de una teoría mejor, que permite predecir y comprender situaciones para las cuales su teoría alternativa resultaba insuficiente. Para ello deberá generalizar o aplicar los conocimientos científicos a nuevas situaciones y tareas comprobando su eficacia (Pozo, 1998).

1.2.5. Las inteligencias múltiples en la explicación y comprensión de las Ciencias Naturales.

Con el fin de ser culturalmente sensible en la sociedad actual, un buen grupo de educadores vienen desarrollando técnicas de instrucción diferenciada que les permiten llegar a más estudiantes. Debido a que en sus clases se encuentran con diversas poblaciones de estudiantes de diversos orígenes, como también reconocen en ellos una marcada diversidad de estilos de aprendizaje. De acuerdo con el profesor de Harvard Howard Gardner, hay nueve diferentes tipos de inteligencias que las personas pueden

poseer en distintos grados. Históricamente, las inteligencias lingüística y matemática han dominado los sistemas de valores defendidos por las escuelas tradicionales. Sin embargo, las investigaciones han demostrado que el ser capaz de reconocer las inteligencias múltiples en los estudiantes puede ayudar a que los profesores se conviertan en educadores más eficaces (CAPSE, 1998)

Gardner afirma que el ser humano posee siete inteligencias que citamos a continuación:

- **Inteligencia lingüística:** es la capacidad de emplear palabras eficazmente, en forma oral o escrita, ejemplo: orador, editor, reportero.
- **Inteligencia lógica y matemática:** es la capacidad de emplear números eficazmente y para razonar bien, ejemplos: matemático, contador, estadístico, científico.
- **Inteligencia espacial:** es la habilidad de percibir acertadamente el mundo visual y espacial, y la capacidad para transformar esas percepciones. Ejemplo: explorador, arquitecto, decorador.
- **Inteligencia física y cinestética:** es la experiencia del propio cuerpo para expresar ideas y sentimientos, y la facilidad de emplear las manos para producir o transformar cosas, ejemplo: actor mimo, atleta, escultor, mecánico.
- **Inteligencia musical:** es la capacidad para percibir, distinguir, transformar y expresar formas musicales. Esta inteligencia comprende sensibilidad al ritmo, compás o melodía y timbre o tonalidad de una pieza musical, ejemplo: compositor, intérprete, crítico musical.
- **Inteligencia interpersonal:** es la habilidad de percibir y distinguir los estados de ánimo, intenciones, motivos y sentimientos de otras personas. También puede abarcar sensibilidad a las expresiones faciales, de la voz y los gestos y la habilidad de responder eficazmente a esas señales, ejemplo: consejero, motivador, mediador.
- **Inteligencia intrapersonal:** es el conocimiento propio y la habilidad de actuar conforme a la base de ese conocimiento. Esta inteligencia comprende tener una imagen acertada de sí mismo, de las fortalezas y limitaciones propias, reconocimiento de los estados de ánimo, intenciones, motivaciones,

temperamentos y deseos; además la capacidad de autodisciplina, autocomprensión y amor propio.

En relación al aprendizaje de las Ciencias Naturales, la contemplación de las inteligencias múltiples en la planificación y ejecución de estrategias didácticas contribuyen positivamente en el desempeño de los estudiantes en los campos: cognitivo (razonamiento lógico), procedimental (experimentos en laboratorio) y actitudinal (conciencia ecológica). Como también contribuyen a personalizar la educación de acuerdo a los estilos de aprendizaje que se identifican en todo grupo de estudiantes.

1.3. Propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica(Área de Ciencias Naturales)

En los últimos años se han promovido múltiples intentos de renovación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en nuestro país (Reforma Curricular Consensuada, Propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular para la EGB, etc...) en respuesta a la creciente necesidad de una educación científica y tecnológica para todos. Pero los resultados que se han observado hasta el momento no han sido muy positivos. Prueba de ello son los resultados poco halagadores en las evaluaciones aplicadas a los estudiantes de la Educación General Básica (2008, Pruebas SER). Cuyo origen estaría más cercano a obstáculos generados desde su enseñanza que a limitaciones o impedimentos en los estudiantes.

En las propuestas de un currículo de Ciencias Naturales siempre hay un modelo de sociedad que orienta su enseñanza. Ante esta idea es importante plantearse que la temática científica es y debe ser parte de nuestra cultura, no solo como un saber comunicado exclusivamente en las aulas por parte de los maestros, sino también como una construcción generada desde la idea que el conocimiento de cada uno es significativo, cotidiano y forma parte de nuestra vida.

Esta significatividad, a partir de la vivencia de cada estudiante, tendría que ser aprovechada desde las aulas para generar conocimientos orientados a una interacción

activa, surgidos de una construcción compartida y ligada a valores, donde el educando y el docente compartan el conocimiento.

Para enseñar desde esta perspectiva es fundamental considerar al “aprendiente como un sujeto de su propia educación científica y no como un objeto pasivo que recepta información y nos la devuelve mecánicamente para su evaluación”(Liguari, 2011).

Los conocimientos que se estudian dentro de currículo la las Ciencias Naturales se prestan para contribuir a una construcción de saberes que revaloricen y recreen la relación escuela/ciencia/sociedad. De acuerdo a esta idea podemos expresar con certeza que la enseñanza de las Ciencias Naturales nos ayuda a:

- Mejorar la calidad de vida
- Resolver problemas de índole tecnológico y científico
- Comprender y explicar los fenómenos naturales
- Entender la dinámica de los ecosistemas
- Incentiva la curiosidad , creatividad y criticidad
- Conocer y valorar nuestro cuerpo, entre otros...

1.3.1. Criterios para la organización del Currículo de las Ciencias Naturales

En el Área de Ciencias Naturales tradicionalmente se suele organizar el currículo tomando como eje vertebrador a los contenidos conceptuales, tendencia que responde al carácter de nuestra estructura cognitiva y a las características de las ciencias experimentales. Sin embargo, no podemos olvidar que el concepto tradicional de contenido se ha flexibilizado, ampliándose para abarcar a los procedimientos y las actitudes. Este es el caso de la Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica en la que todos los elementos curriculares giran en torno del estudiante. (Ministerio de Educación, 2010)

Conviene insistir en la necesaria coherencia entre los contenidos curriculares y los objetivos formulados y, muy en particular, que los mismos no se limiten sólo a los aspectos conceptuales. Esto no significa desvalorizar estos contenidos, sino tener en cuenta que en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y en el resto de áreas se debe

integrar un proceso de conceptualización, adquisición de procedimientos y la vivencia concreta de actitudes, aspectos que están fusionados en el desarrollo las Destrezas con Criterio de Desempeño.

Debemos tomar en cuenta a la amenaza que representa el enciclopedismo cuando se trata de cubrir un listado de bloques temáticos que merecen ser estudiados, situación que puede inducir en los docentes a un reduccionismo conceptual debido a un tratamiento superficial de todos los contenidos. Es preferible ofrecer una visión actual y motivadora de pocos temas claves, susceptibles a ser ampliados posteriormente en función de los intereses y necesidades del grupo de estudiantes.

Es necesaria una rigurosa selección de contenidos, incluyendo no solo los básicos sino también aquellos que pongan en evidencia los avances más recientes de la Ciencia, su papel en la calidad de vida y la dinámica de nuestro ecosistema. Esto implica que en la propuesta curricular se incluya contenidos transversales como los propuestos en la actual propuesta curricular de nuestro país, y cuyo principio rector es el Buen Vivir.

El Buen Vivir es un principio constitucional basado en el SumakKawsay, una concepción ancestral de los pueblos originarios de los Andes. Como tal, el Buen Vivir está presente en la educación ecuatoriana como principio rector del sistema educativo, y también como hilo conductor de los ejes transversales que forman parte de la formación en valores

La protección del medioambiente

La interpretación de los problemas medioambientales y sus implicaciones en la supervivencia de las especies, la interrelación del ser humano con la naturaleza y las estrategias para su conservación y protección.

• El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes

El desarrollo biológico y psicológico acorde con las edades y el entorno socio-ecológico, los hábitos alimenticios y de higiene, el empleo productivo del tiempo libre.

• La educación sexual en los jóvenes

El conocimiento y respeto por la integridad de su propio cuerpo, el desarrollo de la identidad sexual y sus consecuencias psicológicas y sociales, la responsabilidad de la paternidad y la maternidad (Ministerio de Educación, 2010: 16).

Los diseños curriculares oficiales constituyen generalmente una propuesta que no debe ser impositiva sino referencial. Las instituciones educativas a través de sus

Proyectos Educativos Institucionales, y los docentes, con su micro-planificación de aula, serían los responsables de la selección y organización de los contenidos oficialmente propuestos, optando por los que consideran más adecuados de acuerdo a las características del grupo de estudiantes y el contexto donde se inserta la institución educativa.

La propuesta curricular vigente (AFC) propone un currículo en espiral para que determinados contenidos sean trabajados en diferentes momentos a lo largo de la escolaridad, con niveles de complejidad creciente. Los contenidos deben estar secuenciados de acuerdo a las implicaciones de la Psicología de aprendizaje y siguiendo un hilo conductor que le dé sentido a la secuencia. Además es importante tener en cuenta la lógica de la asignatura, que requiere que determinados conceptos se comprendan antes que otros.

La Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica se realizó a partir de la evaluación del currículo de 1996, de la acumulación de experiencias de aula logradas en su aplicación, del estudio de modelos curriculares de otros países y, sobre todo, del criterio de especialistas y docentes ecuatorianos de la Educación General Básica en las áreas de Lengua y Literatura, Matemática, Estudios Sociales y Ciencias Naturales.

Este documento constituye un referente curricular flexible que establece aprendizajes comunes mínimos y que puede adaptarse de acuerdo al contexto y a las necesidades del medio escolar.

Para lograr una educación de calidad en nuestro país, los docentes, tenemos la responsabilidad de ofrecer a los estudiantes una formación en ciencias que les permita asumirse como ciudadanos y ciudadanas conscientes, en un mundo interdependiente y globalizado, comprometidos consigo mismo y con los demás. Es decir, formar personas con mentalidad abierta, conocedores de la condición que los une como seres humanos, de la obligación compartida de velar por el planeta y de contribuir en la creación de un entorno mejor y pacífico.

En este marco, la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, en el área de Ciencias Naturales, establece un eje curricular integrador “Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios”, que involucra dos

aspectos fundamentales: Ecología y Evolución, dos tópicos que proporcionan profundidad, significación, conexiones y variedad de perspectivas desde la Biología, la Física, la Química, la Geología y la Astronomía, en un grado suficiente para apoyar el desarrollo de comprensiones profundas y la potenciación de destrezas innatas del individuo, y con ello, el desarrollo de las macrodestrezas propias de las Ciencias Naturales tales como: observar, recolectar datos, interpretar situaciones o fenómenos, establecer condiciones, argumentar y plantear soluciones.

Estas macrodestrezas son trabajadas dentro de las destrezas con criterios de desempeño, las cuales se evidencian en el nivel de complejidad y se profundizan en las precisiones para la enseñanza y el aprendizaje.

También se han establecido ejes del aprendizaje que tienden a ser interdisciplinarios, irradiantes, accesibles, centrales para el dominio de la disciplina y que se vinculen a las experiencias del estudiantado dentro del aula y fuera de ella. Estos ejes del aprendizaje se articulan con el eje curricular integrador del área y varían con el desarrollo de pensamiento de los educandos según su edad, sus intereses personales y la experiencia intelectual de cada uno de ellos. Por lo tanto, se tornan en elementos motivadores y, al mismo tiempo, se convierten en la columna vertebral que enlaza los contenidos, estimula la comprensión y propicia espacios para aprender a aprender.

El eje curricular integrador del área: “Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios” se ve plasmado de cuarto a décimo año de Educación General Básica, a través de los ejes del aprendizaje propios de cada año escolar, y en cuya redacción se ha tomado en cuenta los aspectos Ecología y Evolución explícitos en el eje curricular integrador. Así en orden de cuarto a décimo año de Educación General Básica los ejes del aprendizaje son:

- La localidad, expresión de relaciones naturales y sociales(4° EGB)
- Ecosistemas acuático y terrestre: los individuos interactúan con el medio y conforman la comunidad biológica (5° EGB).
- Bioma Pastizal: el ecosistema expresa las interrelaciones bióticas y abióticas (6° EGB).
- Bioma Bosque: los biomas se interrelacionan y forman la biósfera (7° EGB).
- Bioma Desierto: la vida expresa complejidad e interrelaciones (8° EGB).

- Región Insular: la vida manifiesta organización e información (9° EGB).
- Regiones biogeográficas: la vida en la naturaleza es la expresión de un ciclo (10° EGB).

Estos ejes del aprendizaje, a su vez, articulan los bloques curriculares que agrupan los mínimos básicos de conocimientos secuenciados, gradados y asociados a las destrezas con criterios de desempeño, que en conjunto responden al eje curricular integrador. Los bloques curriculares correspondientes a 8° año de EGB son los siguientes:

- Bloque 1: La Tierra, un planeta con vida
- Bloque 2: El suelo y sus irregularidades
- Bloque 3: El agua un medio con vida
- Bloque 4: El clima, un aire siempre cambiante
- Bloque 5: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios

“El desarrollo de destrezas con criterios de desempeño para aprender a aprender, requiere de un giro en el proceso y la concepción de la evaluación, pues esta no debe ser concebida como un fin, sino como un espacio más para el aprendizaje y como un paso en el proceso educativo que permitirá a los actores directos (estudiante y docente) tomar decisiones, hacer correcciones y monitorear avances”. (Ministerio de Educación AFC, 2010: 25)

El documento de la Actualización y Fortalecimiento Curricular constituyen los niveles macro y meso- curricular que serán desarrollados a nivel nacional e institucional respectivamente, y a partir de los cuales, los docentes tiene la misión de planificar el tercer nivel con la proyección de los bloques curriculares y sus respectivas tareas de aprendizaje/Plan de clase. ANEXO: 13

Estos principios curriculares enunciados en la propuesta de AFC deben ser enriquecidos por otras concepciones pedagógicas que se centren en la actividad cognitiva del educando, como es el caso de los 7 principios claves para el desarrollo de la inteligencia, inspirados en la vida y obra de Leonardo Da Vinci y descrita por Michael Gelb.

Según Gelb los siete principios davincianos surgen de un profundo estudio del hombre y de sus métodos y que son intuitivamente obvios. Estos son:

Curiosita. La actitud de acercarse a la vida con una curiosidad insaciable y la búsqueda continua del aprendizaje.

Dimostrazione. El compromiso de poner a prueba el conocimiento a través de la experiencia, persistencia y la disposición a aprender de nuestros errores.

Sensazione. El continuo refinamiento de los sentidos, especialmente de la vista, como medio para animar la experiencia.

Sfumato. La voluntad de aceptar la ambigüedad, la paradoja y la incertidumbre.

Arte/Scienza. El desarrollo del equilibrio entre la ciencia y el arte, la lógica y la imaginación. Pensar con todo el cerebro.

Corporalita. El cultivo de la gracia, la abidestrea, la condición física y el porte.

Connessione. El reconocimiento de la interconexión de todas las cosas y de todos los fenómenos. Pensar en términos de sistemas (Gelb, 1999: 10).

1.4. La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la UES Cardenal Spellman como en la mayoría de instituciones del país no responde a las expectativas planteadas por el Ministerio de Educación, como se puede evidenciar en los resultados de las pruebas SER ECUADOR, aplicados a nivel nacional. En forma particular los resultados del proceso de Autoevaluación Institucional – Instrumento 3 (Resultados de los aprendizajes de los estudiantes por áreas y rango) reflejan que el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales presenta índices bajos de rendimiento, agudizándose la problemática en la básica superior.

La realidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la institución muestra que gran parte de los docentes, urgidos por completar una planificación curricular, le dan poca cabida a la utilización de estrategias metodológicas activas y participativas en el aula. El desarrollo de las mismas es casi inexistente, o bien se realiza en forma superficial, asistemática y poco significativa.

Así en la institución, los docentes del área, enseñan Ciencias Naturales desde una concepción tradicional, universal e inmediateista. Esta metodología de trabajo se

fundamenta en un aprender a través de la memorización de definiciones y la realización de unas pocas experiencias que, en base a las instrucciones pautadas, tienen como objetivo comprobar la teoría descrita en un libro texto.

Como se mencionó en el párrafo anterior una de las debilidades en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Unidad Educativa es la deficiencia en el trabajo experimental. Cuando los docentes argumentan que tienen que cumplir con un programa y que no hay condiciones apropiadas, ausencia de laboratorio, de material, etc. para trabajar de otra forma, habitualmente sus clases son expositivas, y en el mejor de los casos muestran experimentos, mientras los chicos sólo observan y copian resultados. Más allá de que los contenidos sean muchos y el aula incomoda por el número de estudiantes, lo cierto es que debajo de esa práctica se oculta un conformismo pedagógico y profesional, en la mayoría de los docentes.

En este contexto, es lógico suponer, que los estudiantes en esta asignatura tendrán menos oportunidades de desarrollar las Destrezas con criterio de desempeño y por consiguiente responderán insatisfactoriamente a evaluaciones formativas y sumativas.

La implementación de metodologías activas y participativas como es el caso del Modelo Pedagógico de David Kolb y su Ciclo de Aprendizaje debe ser una de las políticas centrales de la Institución, decisiones que contribuirán a que en el establecimiento mejore significativamente el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales, transformándose así en la plataforma de lanzamientos para el resto de áreas de estudio.

CAPÍTULO II

CATEGORIAS FUNDAMENTALES RELACIONADAS CON EL EXPERIMENTO Y MÉTODO DE KOLB

Se parte de la discusión de los conceptos relacionados con el aprendizaje, para contextualizar la experiencia realizada con los estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa Salesiana “Cardenal Spellman” de Quito. Se presenta las ideas de algunos pedagogos innovadores. Luego se presenta el modelo pedagógico de David Kolb que se empleó en la experiencia. Se señala los componentes de este método en contraste con los de los métodos tradicionales para finalizar con la descripción de los diferentes estilos de aprendizaje.

2.1. Aprendizaje

Podemos definir el aprendizaje como el proceso mediante el cual adquirimos nuevas habilidades, conocimientos, conductas, instalamos y reforzamos los valores, como resultado del análisis, de la observación y de la experiencia. Estos cambios pueden alcanzar grados diversos de estabilidad, y se producen como resultado de estímulos y respuestas. Los aprendizajes del ser humano desde un punto de vista individual, se pueden convertir en aprendizajes colectivos, en la medida que se guíen y socialicen, compartiéndolos al llevarlos hacia reflexiones y aprendizajes grupales, que fortalezcan la integración en cada comunidad, la eficacia y la productividad en el fomento por alcanzar grupos humanos inteligentes y abiertos al aprendizaje (Sacristán, 1992).

El aprendizaje siempre estará ligado al concepto enseñanza, como elementos complementarios, correlativos e interactivos. Aunque como es evidente el aprendizaje, que también se da en el docente, se refiere esencialmente al estudiante.

En este sentido, se entiende al aprendizaje como cambio formativo. Se trata de un proceso mediante el cual el estudiante adquiere destrezas o habilidades prácticas, incorpora conocimientos y adopta nuevas estrategias para aprender y actuar. El cambio

formativo también incluye a la dimensión afectiva de la persona pues el proceso didáctico siempre contiene matices afectivos y emotivos.

Por lo tanto, el concepto de aprendizaje incluye adquirir informaciones y conocimientos, modificar actitudes y relaciones de comportamientos, enriquecer las propias expectativas y reflexiones, desarrollar perspectivas innovadoras y abandonar con sentido crítico los hechos y las creencias.

Como constructor activo de su aprendizaje, el estudiante no se limita a asumir los estímulos que le vienen dados, sino que los confronta con experiencias y conocimientos adquiridos con anterioridad (conocimientos previos). En definitiva aprendizaje según lo describe el CONSEP. “Es un proceso complejo y mediatizado. El propio estudiante constituye el principal agente mediador, debido a que él mismo es quien filtra los estímulos, los organiza, los procesa y construye con ellos los contenidos, habilidades, destrezas, etc., para finalmente asimilarlos, y en un aprendizaje significativo, transformarlos”(CONSEP, 2008, pág. 14)

Es importante que el estudiante debe aprender a aprender y el docente debe facilitar al estudiante el aprendizaje de estrategia cognitivas: aprender a pensar, identificar sus procesos, descubrir errores y lagunas, y en definitiva adquirir autonomía para actuar con libertad y responsabilidad.

2.2. Aprendizaje Experiencial

Para John Dewey, “toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia” (Dewey, 2008: 34). Él consideraba que el aprendizaje experiencial es activo y genera cambios en la persona y en su entorno y no sólo va al interior del cuerpo y del alma del que aprende, sino que utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales.

“Según María Begoña Rodas, el aprendizaje experiencial, más que una herramienta, es una filosofía de educación para adultos, que parte del principio que las personas aprenden mejor cuando entran en contacto directo con sus propias experiencias y vivencias, es un aprendizaje haciendo, que reflexiona sobre el mismo hacer” (Rodas, 2009: 2).

El aprendizaje experiencial no se limita a la sola exposición de conceptos, sino que a través de la realización de ejercicios, simulaciones o dinámicas con sentido,

busca que el estudiante asimile los conceptos y los ponga en práctica, desarrollando sus competencias personales. Lo anterior ocurre siempre y cuando se tenga un adecuado proceso de reflexión y de una motivación constante tanto en el docente como en el estudiante.

Para que el aprendizaje experiencial tenga validez y significatividad en el aula, el docente debe partir de la necesidad sentida de quién aprende y teniendo en cuenta las siguientes etapas:

- a) **Concientización:** Mediante vivencias y ejercicios los participantes toman conciencia de todas las opciones cognoscitivas, afectivas y conductuales en relación con el tema escogido. Se fundamenta esta primera etapa en la existencia de dos hemisferios cerebrales que intervienen en el aprendizaje; uno de ellos, el derecho, aprende con vivencias y no con razonamientos teóricos, ya que una persona aprende de sus propias necesidades y experiencias, y si una teoría que escucha o lee no está relacionada con dichas necesidades y experiencias, no la aprenderá.
- b) **Conceptualización:** Mediante una confrontación teórica y de casos, los estudiantes evalúan su realidad y formulan y ensayan un modelo congruente de acción. Se comparten conceptos teóricos para homologar el lenguaje, facilitando el comprender mejor las vivencias. La inclusión de esta fase parte también de la existencia de los dos hemisferios cerebrales que intervienen en el aprendizaje; el izquierdo, aprende con razonamientos teóricos. Un aprendizaje basado exclusivamente en experiencias y carente de un marco teórico que le dé una explicación racional lógica, tiende a olvidarse.
- c) **Contextualización:** Los educandos aplican y contextualizan el tema en estudio a su realidad escolar y personal, con el fin de trazar planes de acción estratégica y auto-evaluación, buscando que cada estudiante se contacte consigo mismo, con su propia realidad y con su participación en el logro de resultados. Se parte de la base que lo que no se practica no se aprende. Además, un verdadero aprendizaje es aquel que cambia las conductas o estilo de vida de la persona (Rodas, 2009).

El Aprendizaje Experiencial nos proporciona una oportunidad extraordinaria de crear espacios para construir aprendizajes significativos desde la auto-exploración y experimentación, utilizando los conceptos aprender haciendo. Podemos considerar al Aprendizaje experiencial como la forma más natural, primitiva y real de crear aprendizajes. El Aprendizaje Experiencial es una poderosa metodología constructivista que es utilizada de manera consciente, planificada y dirigida para ser utilizada como un sistema formativo adaptable a los diversos estilos de aprendizaje.

Llevada la metodología a la práctica, nos permite orientarla a la formación y transformación de las personas como individuos en relación con sus competencias, su liderazgo, capacidad de toma de decisiones, así como desde el punto de vista sinérgico y sistémico en la inter-relación con otros individuos, en la convivencia armónica, en la comunicación efectiva, en la conformación de equipos de trabajo de alto rendimiento, en la concienciación de la seguridad y salud, así como el fortalecimiento de sus valores y de su cultura, acompañando el desarrollo de estas habilidades.

2.3. Modelo Pedagógico de David Kolb.

Dentro de los modelos teóricos acerca de los estilos de aprendizaje de mayor relevancia es el propuesto por el psicólogo norteamericano D. Kolb(1984), quien considera que los estudiantes pueden ser clasificados en "convergentes" o "divergentes", y asimiladores o acomodadores, en dependencia de cómo perciben y cómo procesan la información.

Se basa en la experiencia del aprendizaje humano y desarrollo personal, ampliamente investigada en el campo educativo. Se fundamenta en una visión expandida de la capacidad intelectual humana que involucra probar las ideas en experiencias reales. La Teoría del Aprendizaje Experimental se enfoca en esos modos adaptativos del aprendizaje de los que se pueden formar líneas de pensamiento y acciones productivas. De acuerdo con Kolb, el aprendizaje y desarrollo personal son procesos sinónimos que involucran la integración continua de un conjunto de sistemas independientes que dan significado a las circunstancias de la vida. Kolb nombra específicamente estos sistemas, (o modos), de la siguiente forma: Experiencia

Concreta (EC), Observación Reflexiva (OR), Conceptualización Abstracta (CA) y Experimentación Activa (EA).

En el corazón de la teoría de Kolb se encuentra la convicción de que el aprendizaje es un proceso continuo y recurrente, a través del cual los individuos refinan e integran modos adaptativos básicos para percibir, pensar, actuar y sentir. Las mayores afirmaciones del Modelo de Kolb incluyen las siguientes:

- El aprendizaje es un proceso continuo, no un resultado.
- El aprendizaje se fundamenta en la experiencia personal.
- El aprendizaje requiere la resolución de conflictos entre los diferentes modos de adaptación al mundo dialécticamente opuestos.
- El aprendizaje involucra interacciones entre el individuo y su ambiente en las que las experiencias son transformadas en conocimiento y acciones.

Para Kolb, el aprendizaje es la tarea central de la vida, constante y que involucra todo lo demás, y la forma en que se aprende es un determinante principal del desarrollo personal. La Teoría del Aprendizaje Experiencial, es un concepto holístico que objetiva la resolución de tensiones entre formas básicas de adaptación personal. La teoría de Kolb está, por lo tanto, fundamentada en la idea que los individuos alcanzan mayores niveles de complejidad cognitiva a través de la integración de modos preferidos y menos preferidos de adaptar sus circunstancias personales (Gómez, 2006).

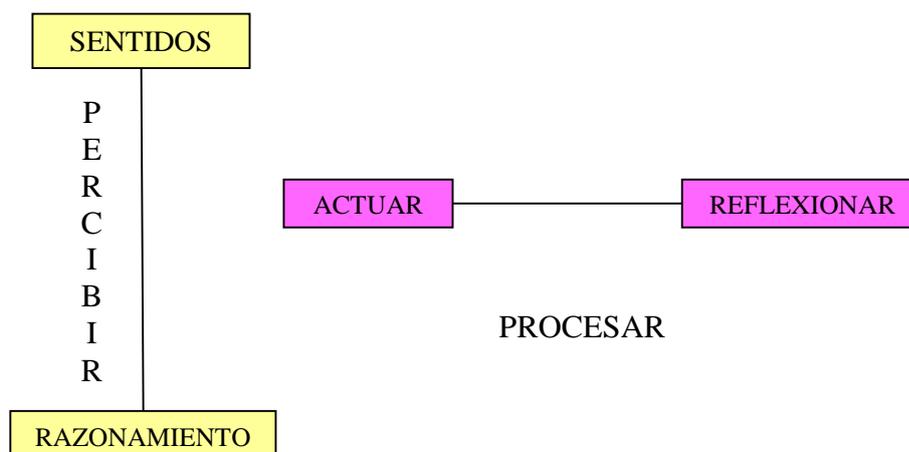
2.4. Ciclo de aprendizaje de Kolb

Cuando se piensa en planificar una clase, demasiado a menudo se pasa inmediatamente a considerar el conocimiento (el ¿Qué?). Pero no se da importancia al ¿Por qué? y ¿Cómo? enseñarlo. La enseñanza debe ser enfocada de tal manera que ayude al alumno a comprender la realidad, desarrollar destrezas y potenciar valores.

El ciclo de aprendizaje en sus cuatro momentos: experimentación, reflexión, conceptualización y aplicación, sirve como una estructura que facilita la planificación de clases dinámicas que ayudan a los alumnos a comprender lo que estudian e integrarlos en su forma de pensar y actuar.

2.4.1. La percepción y el procesamiento en el ciclo de aprendizaje

Hay dos aspectos que influyen en nuestra forma de aprender: cómo percibimos la información y cómo procesamos. Hay dos formas principales de percibir. Una se basa en los sentidos, los sentimientos y en la intuición. La otra se basa en el razonamiento lógico. Asimismo, hay dos formas principales de procesar la información. O se puede reflexionar sobre la información o actuar sobre ésta.

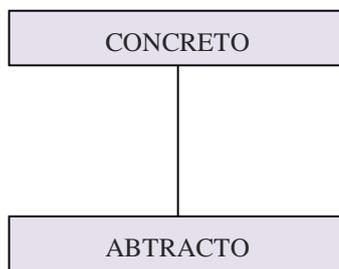


Las personas que perciben de la primera manera tienden a prestar atención a las experiencias concretas y a recoger la información por medio de los cinco sentidos. Luego tratan de relacionar estas experiencias con su propia vivencia, buscando su valor y significado. Estas personas se caracterizan por sentir empatía, ser intuitivas y ver la totalidad de un fenómeno. Es una forma de conocer las cosas en que la persona se siente conectada con lo que está aprendiendo.

En cambio las personas que usan el razonamiento para percibir piensan acerca de los hechos, los analizan y razonan lógicamente acerca de ellos, lo que les lleva a un conocimiento abstracto. En esta forma de conocer las cosas, la persona se siente separada de lo que estudia y trata de percibirlo objetivamente.

En realidad nadie se percibe solo con los sentidos o sólo con la razón. Todos tenemos la tendencia de usar más una forma de percibir que otra. Por eso, la forma de percepción preferida por cada persona se encuentra en un punto en la línea que corre desde lo concreto hasta lo abstracto. Además, las dos formas de percibir no son

exclusivas. Una persona puede aprender a usar las dos formas y aplicar cada una en momentos adecuados.

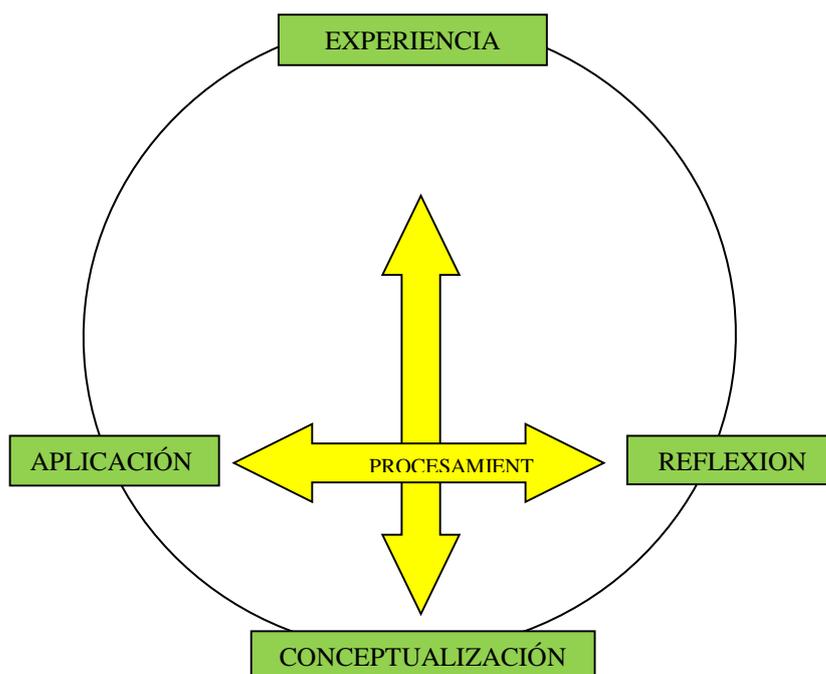


Una vez que se adquirido cierta información por medio de la percepción, hay que trabajar con ella para comprenderla e integrarla con otros conocimientos, para que sea útil para su vida. En esto consiste en procesar la información.

Las personas que procesan la información por medio de la reflexión piensan sobre lo que están aprendiendo para tratar de entenderlo mejor. Las personas que procesan la información por medio de la actividad aprenden, tratando de aplicar lo que están aprendiendo. Nuevamente todos tenemos una tendencia a usar más una forma de procesar que otra. Como resultado cada persona se encuentra en un punto de la línea que va desde la actividad hasta la reflexión. Sin embargo, puede aprender a usar las dos formas y aplicar cada una en momentos apropiados.



Al cruzar las dos líneas que representan la percepción y el procesamiento se construye el ciclo de aprendizaje.



Fuente: (Hernández, 1999: 161)

Elaborado por El investigador

Todos los métodos de aprendizaje integran alguna forma de percibir la información con alguna forma de procesarla. El sistema dominante de la educación favorece un aprendizaje teórico, poniendo énfasis en la reflexión sobre conceptos abstractos. Sin embargo, aprendemos mejor cuando comprendemos claramente cuáles son los objetivos o la realidad concreta e que se refieren los conceptos y cuando sabemos cómo aplicar lo que hemos aprendido para trabajar con esta realidad e influir en ella.

Al tomar en cuenta los diferentes elementos de la percepción y el procesamiento, el ciclo de aprendizaje promueve una relación entre la teoría y a la práctica, de tal manera que el aprendizaje no queda en conceptos abstractos o datos sueltos. Además, al incluir momentos que corresponden a las formas preferidas de percibir y procesar de cada uno de los alumnos, se facilita su aprendizaje. (Hernández, 1999:163).

2.4.2. Fases del Ciclo de Aprendizaje

Dentro de los lineamientos de planificación microcurricular descritos en la Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica, describe que para conseguir un razonamiento lógico, crítico y creativo en los educandos, el docente debe basarse en el Ciclo de Aprendizaje de Kolb.

Los cuatro momentos del ciclo de aprendizaje de Kolb: experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación tomadas en conjunto, llevan al estudiante a un

aprendizaje profundo, en el que comprende lo que ha estudiado y es capaz de utilizarlo en la vida. A continuación sintetizamos los procesos y las actividades que describen a las fases del Ciclo de Aprendizaje de Kolb:

a. La experiencia concreta (EC)

Para que los estudiantes muestren interés en estudiar un tema, necesitan sentir que tiene cierta importancia o valor para ellos. Razón por lo cual, el maestro debe iniciar cada tema nuevo, buscando maneras de despertar la curiosidad o interés de los alumnos en ello. Es decir, Cada sesión de aprendizaje debe comenzar por despertar un deseo de aprender. Una manera de lograr esto consiste en estructurar una experiencia concreta seguida de un proceso de observación-reflexión que ayuda a despertar el interés de los estudiantes en el tema. A la vez, el docente debe estar preparado para compartir con los educandos las razones por las que él o ella consideran importante el tema (Hernández, 1999).

En este momento del Ciclo, se trata de responder a la pregunta ¿Por qué? Y más específicamente, ¿Por qué debo aprender esto?, ayudando a los estudiantes a llegar a una comprensión del significado que tiene para su vida. Por esto, es válido iniciar el Ciclo de Aprendizaje de Kolb con la creación de una experiencia concreta que servirá para involucrar activamente a los alumnos en el tema por estudiar, la cual les ayudará a identificarse con él. Por medio de esta actividad los estudiantes se identifican subjetivamente con la experiencia y se sienten parte de ella, se interesan en el tema y descubren su importancia.

Puede incluir actividades tales como: socio dramas, simulacros, dinámicas relacionadas con el tema, visualizaciones, presentación de dibujos, fotos, diapositivas o videos, lectura de una narrativa personal, entrevista, paseos o salidas académicas fuera del aula. Los maestros también pueden basarse en experiencias que los estudiantes tienen en común, pidiéndoles que hablen o escriban sobre ellas.

b. La observación reflexión (OR)

Para aprender de una experiencia, los estudiantes necesitan reflexionar la experiencia, y el tema inherente en ella, tomando como referencia sus experiencias pasadas. De esta manera comienza a comprender el significado que tiene el tema para

su vida escolar y familiar. Al hacerlo comienza a tomar cierta distancia de la Experiencia –Concreta.

Sin embargo, para llegar a una comprensión más profunda del tema, hay que ir más allá de los sentimientos y el significado personal que tiene. Los estudiantes necesitan relacionar la experiencia con el tema estudiado, y comenzar a verla con más objetividad. Necesitan percibir el tema como algo interesante, que despierta la curiosidad y genera el deseo de comprender mejor.

La fase de Observación-Reflexión normalmente está estimulada por una o más preguntas. Se puede iniciar con preguntas relacionadas con la experiencia en sí y progresar hacia preguntas que estimulen la reflexión sobre la temática de estudio. Si se utiliza la técnica de la pregunta esta puede realizarse formulando preguntas generadoras a toda la clase o a pequeños grupos.

Al formular las preguntas, “el maestro debe recordar que estas deben servir como un puente entre la Experiencia-Concreta y la Conceptualización-Abstracción. Debe cuidar que las preguntas puedan ser respondidas por los estudiantes basándose en sus experiencias y conocimientos previos. Es decir, debe evitarse preguntas que exijan información que los estudiantes no sabrán hasta después de la conceptualización” (Hernández, 1999: 172). Las preguntas deben ser redactadas de tal forma que despierten el interés de los estudiantes y estimulen su reflexión sobre algún aspecto del tema que puede servir como entrada a la tercera fase del ciclo C.A.

Normalmente está estimulada por una o más preguntas, y puede ser realizada por medio conversatorios, trabajos en parejas, grupos o con toda la clase.

c. La Conceptualización-Abstracción (CA)

En esta fase del Ciclo de aprendizaje, se trata de responder a la pregunta ¿Qué datos y hechos tenemos? ¿Qué dicen los expertos sobre el tema? ¿Qué es importante saber sobre el tema?

En primera instancia, es importante sistematizar las ideas que han surgido en la conveniente reflexión. Para hacerlo los docentes tienen que fijarse entre las diferentes respuestas y agruparlas y ordenarlas en forma lógica y cronológica. Esta actividad se puede ejecutar con los estudiantes.

Después de agrupar las respuestas y dar un nombre a cada categoría, a menudo es conveniente que el maestro explique la relación entre las diferentes categorías. Una vez sintetizadas las ideas, es necesario que los estudiantes aprendan los datos, hechos y conceptos que corresponde al nivel de profundidad con el cual están estudiando el tema. En este paso, el maestro desempeña su papel más tradicional de dar información (conceptos, teorías, leyes, etc...) a los estudiantes.

Sin embargo, para desempeñar bien el papel, el maestro necesita saber organizar la información que quiere impartir, priorizando y articulando los conocimientos de tal forma que los estudiantes no queden con un montón de datos sueltos, sino con una comprensión de la relación que existe entre estos datos.

Al dar un nombre a la experiencia y clasificarla como un cierto tipo de experiencia relacionada con determinado tema, estudiar lo que otros han dicho acerca de este tema y dialogar sobre la relación entre este tema y otros conocimientos, los estudiantes llegan a la comprensión o conceptualización de la experiencia (Hernández, 1999).

A pesar que la mayoría de los docentes tienen cierta destreza para impartir información en el aula, esta debe hacerse con un orden lógico y demostrando la relación que existe entre un concepto y otro.

Puede consistir en una clase magistral tradicional o puede incorporar otras actividades, tales como la sistematización de ideas, la lectura crítica y comprensiva, investigaciones bibliográficas o presentaciones utilizando las Nuevas tecnologías de información y comunicación social (Ntics).

d. La Aplicación-Práctica (AP)

En esta fase, los estudiantes tienen la oportunidad de practicar lo que han aprendido. Las primeras actividades que realizan tienen el propósito de responder a la pregunta ¿Cómo funciona? ¿Cómo puedo aplicar?. Para apoyarlos en su aprendizaje, el maestro deja de actuar como un experto que imparte información y da las respuestas, pasando a ser un facilitador y orientador que prepare ciertos materiales que los estudiantes pueden utilizar en la aplicación de los conceptos aprendidos.

Los aprendientes necesitan interactuar con los conceptos que han aprendido. “Trabajan y hacer ejercicios usando los conceptos. Luego tratan de aplicarlos en la vida, haciendo las modificaciones y los ajustes necesarios para adaptarlos a la realidad concreta con que están trabajando, hasta lograr poner en funcionamiento los conceptos de manera que sea útil para ellos y los enriquezca”(Hernández, 1999: 176).

En la primera parte de esta fase, el fin es asegurar que los estudiantes comprendan y puedan aplicar los conceptos que han aprendido. Muchas veces se hace por medio de ejercicios y prácticas de diferentes tipos. Una vez que los alumnos adquieran cierta práctica con éstos, puedan inventar nuevos ejercicios por su cuenta e intercambiarlos entre ellos.

Seguidamente de haber logrado una comprensión básica del conocimiento y haber logrado cierto dominio en trabajar con él, los estudiantes pueden hacer otros trabajos en los que utilicen el aprendizaje creativamente y experimenten, descubriendo nuevas formas de aplicarlo que van más allá de lo que se ha trabajado en la clase. Según la naturaleza del tema estudiado y la creatividad del maestro hay dos formas para estructurar este paso. Una posibilidad es que define el trabajo por realizar, dejando que la creatividad de los estudiantes se manifieste en el tema propuesto. Otra posibilidad sería en dar varias opciones de actividades, permitiendo que cada estudiante o pequeños grupos de alumnos hagan la actividad que más les guste.

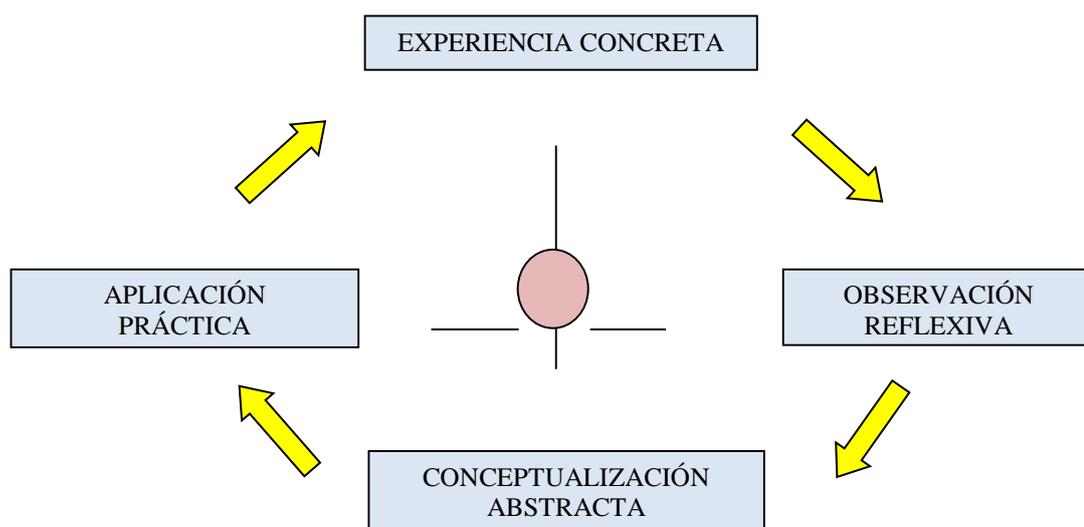
Lo importante de esta fase es dejar algunos elementos de elección a los estudiantes. Cuando el educando tiene la oportunidad de escoger la actividad que realiza, o aún escoger los detalles de cómo efectuar una actividad determinada, se identifica más con lo que hace. A la vez, estas actividades dan más oportunidad a la expresión de la creatividad y criticidad.

La fase de aplicación puede abarcar actividades tales como ejercicios y prácticas, la elaboración de diagramas y gráficos, redactar micro ensayos e informes, plantear y resolver problemas, planificar y ejecutar proyectos o trabajos de campo que se llevan fuera del aula.

En la implementación del Ciclo de aprendizaje de Kolb, los maestros, pueden temer que en la realización de este tipo de actividades, especialmente en las que se dan a escoger entre varias opciones, pueda llevar a una falta de control en la clase. Si

el maestro ha organizado bien la clase, esto será muy poco probable que ocurra. Al involucrarse plenamente con lo que están elaborando los estudiantes tienden a concentrarse. Lo que si es necesario es que el maestro establezca ciertas normas en el trabajo individual o grupal, tales como el trabajo en equipo, principios para los talleres de consulta, normas para la utilización de materiales didácticos, procedimientos en laboratorios y que se insista el respeto a los derechos de los demás(Hernández, 1999)

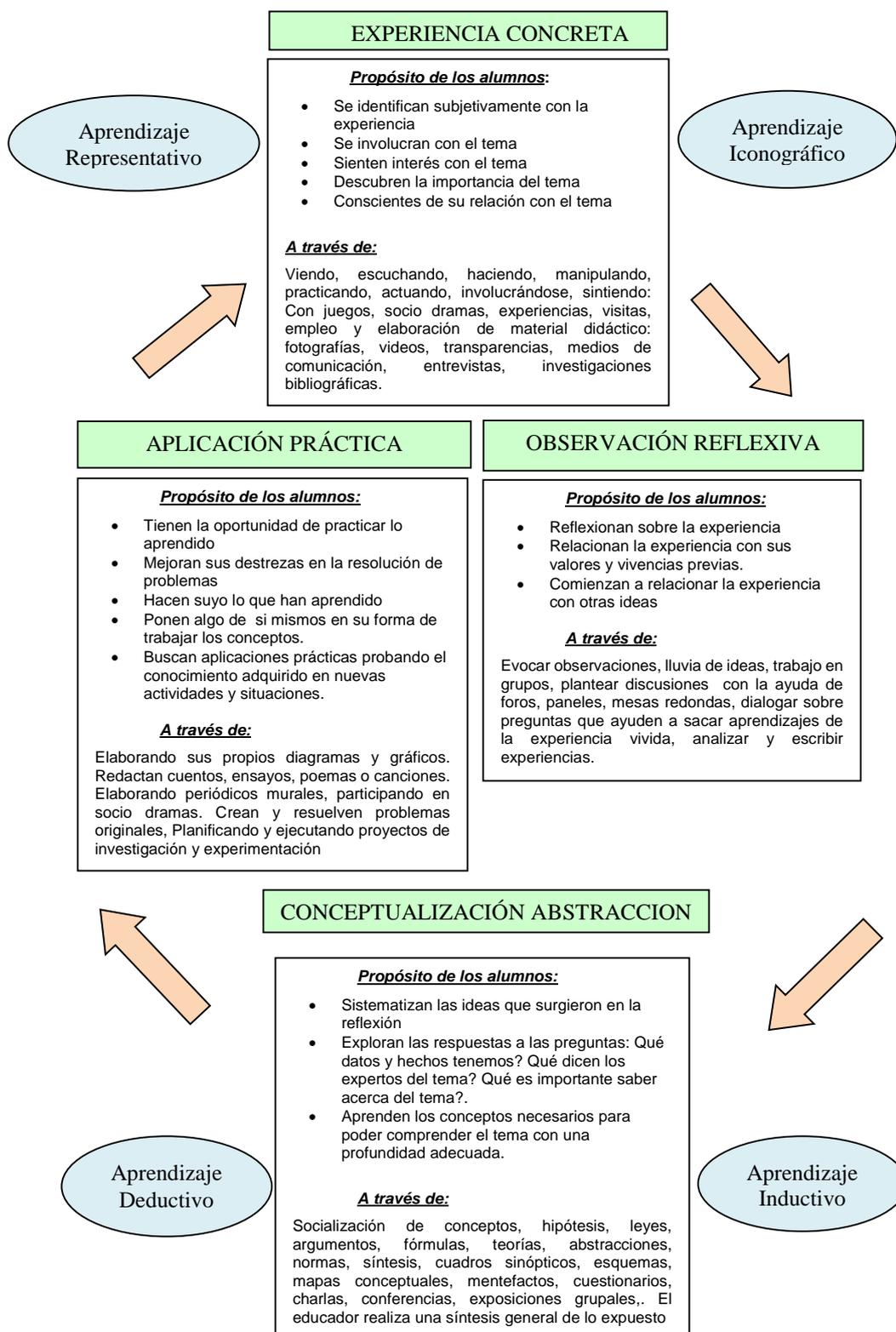
En su forma más sencilla el Ciclo de Aprendizaje de Kolb se representa así:



Fuente: (Hernández, 1999: 161)

Elaborado por El investigador

Síntesis del Ciclo de Aprendizaje



Fuente: (Hernández, 1999: 178)

Elaborado por El investigador

2.5. Estilos de aprendizaje

Kolb (Gómez, 2006, p. 7) también ha popularizado un sistema de clasificación que identifica cuatro “estilos” básicos del aprendizaje:

- ✚ Los divergentes (EC+OR) se basan en sus experiencias concretas y procesan sus experiencias reflexivamente.
- ✚ Los asimiladores (CA+OR) se basan teorías y conceptualizaciones abstractas, que procesan reflexivamente.
- ✚ Los convergentes (CA+EA) se basan en conceptualizaciones abstractas del mundo, y procesan éstas activamente.
- ✚ Los acomodadores (EC+EA) se basan en sus experiencias concretas y las procesan activamente.

Usando estos cuatro estilos de aprendizaje, Kolb articuló su concepto de “prensa ambiental del aprendizaje”, la idea de que la complejidad diferenciada inherente en cada ambiente facilita un tipo particular de adaptación. De acuerdo con Kolb, una situación que demanda experimentación con alternativas de conducta, resalta y refuerza la experimentación activa. Así pues, para Kolb, una tarea o ambiente particular puede ser específicamente fértil para resaltar una u otra competencia genérica adaptativa. Kolb reporta que su análisis de estos cuatro estilos de aprendizaje en profesiones revela que los *divergentes* tienen una excesiva representación en las profesiones sociales, los *asimiladores*, en las profesiones basadas en la ciencia, los *convergentes*, en carreras de ciencias naturales/matemáticas y los *acomodadores*, en ciencias sociales. Nuevamente, cada aprendiz expande sus procesos adaptativos y de aprendizaje ejercitándolos.

Los divergentes son aptos de abandonar el reto y tedio del análisis abstracto a cambio de la búsqueda de nuevas emociones, o resistir y retrasar la toma de decisiones requeridas para tomar acción cuando se requiere. Los convergentes, en cambio, son aptos para ignorar o estereotipar a los demás con tal de aplicar principios abstractos a la resolución de problemas. Lo primero frecuentemente se defiende contra la complejidad simbólica y conductual, mientras que lo último se defiende contra lo efectivo y perceptual. Los acomodadores y asimiladores, similarmente, tienen sus maneras de reducir y defenderse contra tipos de complejidades para los que están mal equipados para tratar” (Gómez, 2006: 36).

A la importancia de considerar los estilos de aprendizaje como punto de partida en el diseño, ejecución y control del proceso de enseñanza- aprendizaje en el marco de la propia psicología educativa y la didáctica en general, es en sí, lo que concierne principalmente a la labor docente. A continuación realizaremos una descripción más detallada de los 4 estilos de aprendizaje experiencial según Kolb:

2.5.1. Estilo Divergente

Percibe la información concreta y la procesa de manera reflexiva. Integra la nueva experiencia con la propia. Aprende escuchando y compartiendo ideas. *Pensador imaginativo que cree en su propia experiencia.* Excelente analizando la experiencia directa desde varias perspectivas. Aprecia el pensamiento profundo.

Trabaja para lograr la armonía. Necesita estar personalmente involucrado. Busca comprometerse en lo que está aprendiendo. Las personas y la cultura le son temas interesantes. Persona atenta que disfruta observando a otras personas. Absorbe la realidad; parece tomarla de la atmósfera por osmosis. Buscan significado y claridad.

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Fuerza	Innovación de ideas
Funcionan para..	Invertir para clarificar
Objetivos	Involucrarse en cosas importantes y brindar ayuda
Intereses principales	Consultores, puestos de personal, enseñanza, desarrollo organizacionales, humanidades y ciencias sociales.
Pregunta favorita	¿Por qué?

Estas personas se caracterizan por la preferencia de la inmersión y la reflexión (sentir y observar) en su aprendizaje. Son sensibles e imaginativas. Prefieren trabajar en equipo. Tiene facilidad para generar ideas y ver situaciones desde diferentes puntos de vista. Poseen aptitud para las artes.

Se desempeña mejor en cosas concretas (EC) y la observación reflexiva (OR). Su punto más fuerte es la capacidad imaginativa. Se destaca porque tiende a considerar

situaciones concretas desde muchas perspectivas. Se califica este estilo como divergente porque es una persona que funciona bien en situaciones que exigen producción de ideas.

Las personas divergentes son kinestésicos, aprenden con el movimiento, experimentales, reproducen lo aprendido, flexibles, se acomodan hasta lograr aprender, creativos, tiene propuestas originales, informales, rompen las normas tradicionales.

Las estrategias metodológicas que prefieren tenemos: la lluvias de ideas, ejercicios de simulación, proponer nuevos enfoque a un problema, predecir resultados, emplear analogías, realizar experimentos, construir mapas conceptuales, ensamblar rompecabezas, adivinar acertijos.

2.5.2. Estilo Asimilador

Percibe la información abstracta y la procesa reflexivamente. Forma teorías y conceptos al integrar sus observaciones dentro de lo que es conocido. Busca continuidad. Necesita conocer lo que los expertos piensan. Aprende al pensar sobre las ideas. Aprecia el pensamiento secuencial. Necesita detalles. Crítica la información y la recolección de datos. Es perfeccionista y dedicado. Reexaminará los hechos si la situación lo confunde. Disfruta la impartición tradicional de clases.

Las escuelas están hechas para él. Las ideas y los conceptos le son temas de interés. Prefiere maximizar la certidumbre y se siente incómodo con los juicios.

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Fuerza	Crear conceptos y modelos
Funcionan para...	Pensar sobre las cosas
Objetivos	Reconocimiento intelectual
Intereses principales	Ciencias Naturales, Matemática, departamentos de investigación y planeación.
Pregunta favorita	¿Qué?

Estas personas se caracterizan por su preferencia de la reflexión y la conceptualización (observar y pensar) en su aprendizaje. Son concisas y analíticas. Se interesan por las ideas y los conceptos abstractos. Tiene facilidad para el razonamiento inductivo y la formulación de modelos teóricos. Poseen aptitud para las ciencias.

Predomina en esta persona la conceptualización abstracta (CA) y la observación reflexiva (OR). Su punto más fuerte tiene en la capacidad de crear modelos teóricos. Se caracteriza por un razonamiento inductivo y poder juntar observaciones dispares en una explicación integral. Se interesa menos por las personas que por los conceptos abstractos, y dentro de estos prefiere lo teórico a la aplicación práctica. Suele ser un científico o un investigador.

Las personas asimiladoras son reflexivas, razonan lo aprendido, analíticos descomponen el mensaje en sus elementos constituyentes, organizado, metódico y sistemáticos, estudiosos, se concentran en aprender, lógico, riguroso en el razonamiento, racional, solo considera verdad lo que su razón puede explicar, secuencial tiende al razonamiento deductivo.

Las estrategias metodológicas que prefieren tenemos: utilizar informes escritos, investigaciones sobre la materia, hacerlo tomar apuntes, participar en debates, asistir a conferencias, encomendarle lectura de textos, ordenar datos de una investigación.

2.5.3. Estilo Convergente

Percibe la información abstracta y la procesa activamente. Integra teoría y práctica. Aprende al experimentar las teorías y aplicando el sentido común. Es pragmático. Si cree que funciona, lo usa. Es aterrizado y solucionador de problemas. Le afectan las respuestas obvias. No se queda parado en una ceremonia. Va directo al tema. Tiene poca tolerancia a ideas oscuras. Valora el pensamiento estratégico. Tiene habilidades para orientarse hacia la acción. Experimenta y manipula las cosas. Necesita conocer cómo funcionan las cosas. Editan la realidad; se van al corazón de la materia. Algunas veces se ve ocupado e impersonal.

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Fuerza	Aplicación práctica de ideas
Funcionan para...	Acopio de datos objetivos de la experiencia aplicada
Objetivos	Brindar su visión del presente en la línea de lograr seguridad futura
Intereses principales	Ingeniería, Ciencias Aplicadas, Administración.
Pregunta favorita	¿Cómo funciona esto?

Estas personas se caracterizan por la preferencia de la conceptualización y la aplicación (pensar y hacer) en su aprendizaje. Son técnicas y poco emocionales. Se interesan por los problemas y las tareas técnicas. Tiene facilidad para la aplicación práctica de ideas y teorías. Su punto más fuerte reside en la aplicación práctica de las ideas. Estas personas se desempeñan mejor en las pruebas que requieren una sola respuesta o solución concreta para una pregunta o problema. Organiza sus conocimientos de manera que se pueda concretar en resolver problemas usando razonamiento hipotético deductivo. Estas personas se orientan más a las cosas que a las personas. Tienden a tener menos interés por la materia física y se orientan a la especialización científica.

Las personas convergentes son prácticas, transfieren lo aprendido, se involucran en experiencias nuevas, entran fácilmente en materia, hábiles para captar, va a la solución de problemas, es eficiente en la aplicación de la teoría.

Entre las estrategias metodológicas que prefiere tenemos: Las actividades manuales, proyectos prácticos, hacer gráficos y mapas, clasificar información, ejercicios de memorización, resolución de problemas prácticos, demostraciones prácticas.

2.5.4. Estilo Acomodador

Percibe la información concreta y la procesa activamente. Integra experiencia y

Aplicación. Aprende por ensayo y error. Cree en el auto-descubrimiento. Le entusiasman cosas nuevas. Adaptable. Disfruta el cambio. Flexible. A menudo busca una conclusión adecuada en la ausencia de una justificación lógica. Toma riesgos. Trata de acomodar posturas opuestas. Enriquece la realidad tomándola tal como es e incorporándose. Algunas veces se ve como manipulador y presionado.

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Fuerza	Acción , realizar las tareas
Funcionan para...	Ensayando y probando la experiencia
Objetivos	Brindar acción a las ideas
Intereses principales	Mercadotecnia, ventas, puestos administrativos orientados a la acción
Pregunta favorita	¿Qué tal si...?

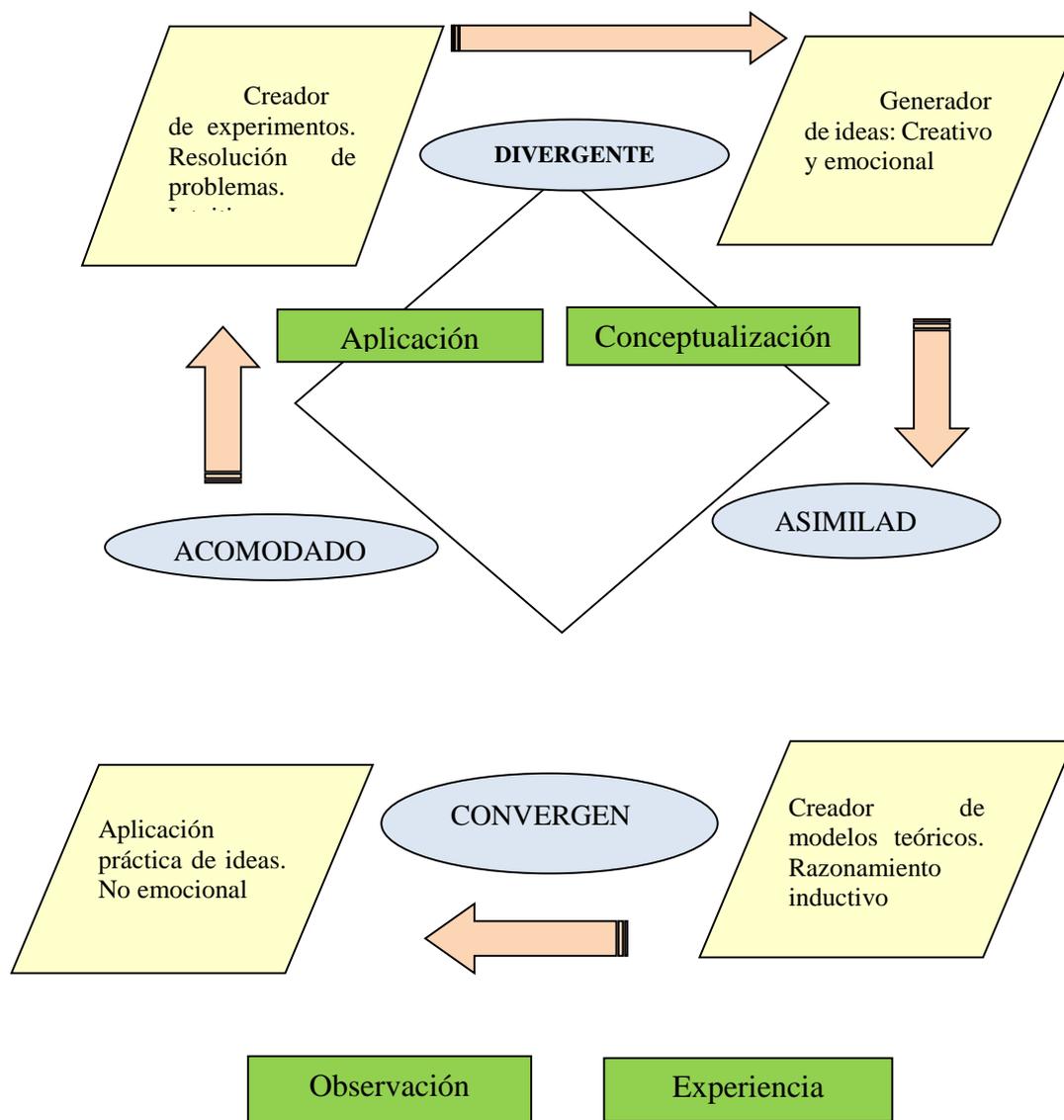
Estas personas se caracterizan por la preferencia de la aplicación y la inmersión (hacer y sentir) en su aprendizaje. Son activas e intuitivas. Prefieren trabajar en equipo. Les atraen los nuevos desafíos y experiencias. Tiene facilidad para tomar riesgos e iniciativas y para actuar efectivamente ante circunstancias inesperadas.

Se desempeña mejor en la experiencia concreta (EC) y la experimentación activa (EA). Su punto más fuerte reside en hacer cosas e involucrarse en experiencia nuevas. Suele arriesgarse más que las personas de los otros tres estilos de aprendizaje. Se lo llama acomodador porque se destaca en situaciones donde hay que adaptarse a circunstancias inmediatas específicas.

Es pragmático, en el sentido de descartar una teoría sobre lo que hay que hacer, si esta no se aviene con los hechos. El acomodador se siente cómodo con las personas, aunque a veces se impacienta y es atropellador. Este tipo suele encontrarse dedicado a la política, a la docencia, a actividades técnicas o práctica, como los negocios.

Las personas que tiene este estilo de aprendizaje son intuitivos, anticipa soluciones, es Observador, atento a los detalles, relacionador, enlaza los diversos contenidos, imaginativo, grafica mentalmente, dramático, vivencia los contenidos, emocional, el entorno es determinante.

Entre las estrategias metodológicas que prefiere tenemos: Trabajos grupales, ejercicios de imaginación, trabajos de expresión artística, lectura de trozos cortos, Discusión socializada, Composiciones sobre temas puntuales, gráficos ilustrativos, sobre los contenidos, actividades de periodismo, entrevistas, elaborar metáforas sobre contenidos, hacerles utilizar el ensayo y error.



Fuente: Culky, 2011

Elaborado por: El autor

2.6. Teorías pedagógicas que apoyan el ciclo de aprendizaje de Kolb

Desde una perspectiva cognitiva-constructivista el Ciclo de aprendizaje de David Kolb se fundamenta en las siguientes corrientes pedagógicas:

- **La primera fase, Experiencia Concreta (EC)**, tiene su apoyo en la Psicología Genética o Teoría del Desarrollo Cognitivo de J. Piaget la misma que expresa que el desarrollo cognitivo ocurre con la reorganización de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación de las mismas de acuerdo con el equipaje previo de las estructuras cognitivas de los estudiantes. Si la experiencia física o social entra en conflicto con los conocimientos previos, las estructuras cognitivas se reacomodan para incorporar la nueva experiencia y es lo que se considera como aprendizaje. El contenido del aprendizaje se organiza en esquemas de conocimiento que presentan diferentes niveles de complejidad. La experiencia escolar, por tanto, debe promover el conflicto cognitivo en el educando mediante diferentes actividades en las que se fomente la participación activa de los educandos (Piaget, 1969).

- **La segunda fase, Observación-Reflexión (OR)**, tiene su fundamento en la teoría del Aprendizaje por Descubrimiento Guiado o Autónomo enunciado por Bruner en la cual se manifiesta que el aprendizaje no debe limitarse a una memorización mecánica de información o de procedimientos, sino que debe conducir al educando al desarrollo de su capacidad para resolver problemas y pensar sobre la situación a la que se le enfrenta. El docente debe enseñar a los estudiantes a pensar y a descubrir caminos para resolver problemas viejos con métodos nuevos, así como buscarle solución a nuevos problemas para los cuales las viejas fórmulas no son adecuadas. Hay que ayudar al estudiante a ser creativo, a innovar, a encarar emergencias e imprevistos. Los estudiantes deben percibir que las tareas sugeridas en el aula tengan sentido y merezcan la pena, Esto les incentivará hacer el descubrimiento, que llevará a que se produzca el aprendizaje (Pozo, 1989).

- **La tercera fase, Conceptualización-Abstracción**, tiene uno de sus fundamentos en la teoría de la Zona de Desarrollo Próximo de Lev Vigotsky en la cual se describe algunos niveles cognitivos que los estudiantes van alcanzando, así habla del Nivel de Desarrollo Real caracterizado por el desarrollo mental retrospectivo, diciendo lo que el estudiante ya es capaz de hacer, es decir, define funciones que ya han madurado, mientras que la Zona

de Desarrollo Próximo caracteriza el desarrollo mental prospectivamente, en términos de lo que el educando está próximo a lograr, con una instrucción adecuada(Vygotsky, 1979).

Lev Vygotsky, destaca también la importancia de la interacción social en el desarrollo cognitivo y postula una nueva relación entre desarrollo y aprendizaje. Para este autor, el desarrollo es impulsado por procesos que son en primer lugar aprendidos mediante la interacción social: el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso, mediante el cual los estudiantes acceden a la vida intelectual de aquellos que les rodean. De esta forma, toda función psicológica superior es en primer lugar externa y sólo posteriormente interna.

- ***La cuarta fase, Aplicación-Práctica (AP)***, tiene su marco de referencia en la teoría del Aprendizaje Significativo descrito por David Ausubel la misma que tiene por objeto explicar teóricamente el proceso de aprendizaje. La psicología cognitiva procura descubrir lo que sucede cuando el ser humano se sitúa y organiza su mundo. Se preocupa de procesos de comprensión, transformación, almacenamiento y uso de la información.

La teoría coincide con los puntos de vista de la filosofía constructivista que considera a la ciencia como algo dinámico basándose en la idea de que nosotros estructuramos nuestro mundo a través de las percepciones de nuestra experiencia.

Para Ausubel, las nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que los conceptos relevantes se encuentren apropiadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y sirvan de anclaje a nuevas ideas y conceptos.

El aprendizaje significativo se realiza cuando las nuevas informaciones adquieren significados para el individuo a través de la interacción con los conceptos existentes siendo asimilados por éstos y contribuyendo a su diferenciación, elaboración y estabilidad. Este tipo de aprendizaje es el mecanismo humano para adquirir y retener información. La adquisición por parte del alumno de un conocimiento claro, estable y organizado es más que el papel objetivo de una enseñanza en el aula, ya que una vez

adquirido, ese conocimiento pasa a ser el factor más importante que influye en la adquisición de nuevos conocimiento(Ausubel, 1978).

2.7. El razonamiento

En sentido amplio, se entiende por **razonamiento** la “*facultad humana que permite resolver problemas*” (Canda, 2000: 277).

En un sentido más restringido, se llama razonamiento al proceso mental de realizar una inferencia a partir de un conjunto de premisas. La conclusión puede no ser una consecuencia lógica de las premisas y aun así, dar lugar a un razonamiento, ya que un mal razonamiento aún es un razonamiento.

El razonamiento en tanto actividad mental se corresponde con la actividad lingüística de argumentar. En otras palabras, un argumento es la expresión lingüística de un razonamiento. El estudio de los argumentos corresponde a la lógica, de modo que a ella también le corresponde indirectamente el estudio del razonamiento. Es posible distinguir entre varios tipos de razonamiento. El razonamiento nos permite ampliar nuestros conocimientos sin tener que apelar a la experiencia. También sirve para justificar o aportar razones en favor de lo que conocemos o creemos conocer:

- El razonamiento es el hecho de pensar, ordenando ideas y conceptos para llegar a una conclusión.
- El razonamiento es una serie de conceptos y argumentos encaminados a demostrar algo.

a. Razonamiento lógico

El término razonamiento lógico se define de diferente manera según el contexto, normalmente se refiere a un conjunto de actividades mentales consistentes en conectar unas ideas con otras de acuerdo a ciertas reglas o también puede referirse al estudio de ese proceso. “*El razonamiento lógico se refiere al uso de entendimiento para pasar de unas proposiciones a otras, partiendo de lo ya conocido o de lo que*

creemos conocer a lo desconocido o menos conocido. Se distingue entre razonamiento inductivo y razonamiento deductivo” (Carrasco, 201: 58).

Los razonamientos pueden ser válidos (correctos) o no válidos (incorrectos). En general, se considera válido un razonamiento cuando sus premisas ofrecen soporte suficiente a su conclusión. Puede discutirse el significado de "soporte suficiente", aunque cuando se trata de un razonamiento no deductivo, el razonamiento es válido si la verdad de las premisas hace probable la verdad de la conclusión. En el caso del razonamiento deductivo, el razonamiento es válido cuando la verdad de las premisas implica necesariamente la verdad de la conclusión.

Los razonamientos no válidos que, sin embargo, parecen serlo, se denominan falacias.

El razonamiento nos permite ampliar nuestros conocimientos sin tener que apelar a la experiencia. También sirve para justificar o aportar razones en favor de lo que conocemos o creemos conocer. En algunos casos, como en las Ciencias Naturales, el razonamiento nos permite demostrar lo que sabemos; es que aquí hace falta el razonamiento cualitativo.

b. Razonamiento verbal

El razonamiento es el conjunto de actividades mentales que consiste en la conexión de ideas de acuerdo a ciertas reglas. En el caso del razonamiento verbal, se trata de la capacidad para razonar con contenidos verbales, estableciendo entre ellos principios de clasificación, ordenación, relación y significados.

c. Razonamiento analítico

Es la habilidad para usar los principios de la lógica y usar efectivamente el pensamiento abstracto para aprender o comprender.

d. Razonamiento cuantitativo

Habilidad, rapidez y exactitud para el cálculo, para manipular cifras y resolver problemas cuantificables. Facilidad para operaciones numéricas mentales y estimación de cantidades con bajo margen de error.

e. Razonamiento figurativo o espacial

Comprender las relaciones espaciales entre objetos, es decir, ubicación espacial de cada uno de ellos, la relación espacial entre ellos, su confrontación (su alineamiento respecto a un eje), etc. Facilidad para interpretar representaciones planas en volumétricas.

Habilidad en distinción de formas y matices de colores. Buena estimación de las dimensiones de un cuerpo. Habilidad para interpretar gráficos, mapas y radiografías. Tiende a la realización de esquemas para la comprensión de lo que está aprendiendo. Tendencia al dibujo, a construir y crear.

f. Razonamiento lógico dialéctico

El razonamiento lógico dialéctico siempre se mueve progresivamente desde lo concreto (idea) a través de la conceptualización y teorización, a lo abstracto, y al revés, otra vez a lo concreto, en una nueva espiral más elevada, histórica y dialéctica. Así, el método dialéctico siempre está en una progresión desde lo concreto a lo abstracto, desde lo abstracto a lo concreto, donde lo concreto está precedido por un proceso similar, y donde lo abstracto se desarrolla hacia un nuevo concreto. Este puede ser realizado por cualquier niño, y en efecto, esto es lo que cada niño está haciendo, porque todavía está relativamente libre de la manipulación de la ideología y de la represión paternal. En realidad, es lo más natural y normal para el pensamiento y la acción. Nada es más simple que la dialéctica o el pensamiento dialéctico. Por lo tanto según Woods:

El proceso inicial va de lo concreto a lo abstracto. Se desmiembra y analiza el objeto para obtener un conocimiento detallado de sus partes. Pero esto encierra peligros. Las partes aisladas no se pueden entender correctamente al margen de su relación con el todo. Es necesario volver al objeto como un sistema integral y entender la dinámica subyacente que lo condiciona como un todo. De esta manera, el proceso de conocimiento vuelve de lo abstracto a lo concreto. Esta es la esencia del método dialéctico, que combina análisis y síntesis, inducción y deducción”(Woods, 2002: 6).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

A continuación se describe la metodología empleada en la investigación. Se señala las dificultades metodológicas encontradas. Luego se aborda el diseño de los instrumentos de investigación que se empleó en el presente caso.

3.1. Modalidad básica de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo porque el problema requiere de una investigación interna, sus objetivos plantean acciones inmediatas como la implementación del Ciclo Experiencial de Kolb como estrategia didáctica en la institución.

Este estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa Salesiana “Cardenal Spellman” ubicada en Cumbayá – San Patricio, con estudiantes de octavo año de Educación General Básica, divididos en dos grupos, uno con instrucción tradicional como control(paralelo B), y otro con estrategias de aprendizaje basadas en el Ciclo de Kolb(paralelo A). La investigación se enfocó en el estudio del Bloque Curricular N. 5 *Los ciclos de la naturaleza y sus cambios*, concentrando el estudio en el tema *Los ciclos biogeoquímicos del Fósforo y del Nitrógeno*, pertenecientes al pensum de Ciencias Naturales de octavo año de E.G.B. El tratamiento de estos conocimientos me brindó la oportunidad de estudiar las ventajas del Ciclo de Kolb sobre la instrucción tradicional, sobre todo en lo referente al nivel de razonamiento lógico que demostraron los estudiantes frente a los fenómenos geológicos, biológicos, físicos y químicos que se presentan en la naturaleza.

3.2. Tipo de investigación:

El presente trabajo responde a una *investigación cualitativa y cuantitativa*, ya que requiere de una descripción de las características más significativas del Ciclo de David Kolb y su aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Investigación de Campo/Experimental

Una vez analizada la población y seleccionada la muestra del trabajo investigativo se eligió aleatoriamente como Grupo de Estudio(G.E.) al 8° A y como Grupo de Control(G.C.) al 8° B.

Con la finalidad de conocer qué estilos de aprendizaje predominan en el Grupo de Estudio (paralelo “A”) y seleccionar estrategias didácticas significativas, se aplicó el Inventario sobre los estilos de aprendizaje de David Kolb, 1985.

Para iniciar la fase experimental, se aplicó un pre-test tanto al grupo de estudio como al grupo de control con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los Ciclos biogeoquímicos del fósforo y nitrógeno. Posteriormente se inició el proceso de enseñanza-aprendizaje simultáneamente en los dos grupos. En el Grupo de Estudio se utilizó el Modelo pedagógico de Kolb y su Ciclo de Aprendizaje, en cambio, con el Grupo de Control se trabajó exclusivamente con clases expositivas y actividades descritas en el libro texto del estudiante. Terminado el periodo de experimentación se aplicó un pos-test a los dos grupos con la intención de obtener información y analizar los resultados de la investigación. Todo este proceso fue documentado a través de fotografías que se presentan en la sección de anexos.

Investigación bibliográfica:

Una parte fundamental de la tesis fue la investigación bibliográfica que se realizó en torno a la didáctica de las Ciencias Naturales, al Modelo Pedagógico de David Kolb, Ciclo de Aprendizaje y el razonamiento lógico.

Para fundamentarla didáctica de la Ciencias Naturales se tomó como referencia a varios autores como son Liliana Liguori con su libro Didáctica de las Ciencias Naturales en el que se destaca las dificultades que se tiene en el proceso de enseñanza y aprendizaje como también las características del currículum del área. Se complementó con el documento de la Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica difundido por el Ministerio de Educación en el que se describe los elementos curriculares que dinamizan la propuesta en el área de Ciencias Naturales. Por último se analizó los textos de Pozo y Gómez para detallar los modelos de enseñanza de las Ciencias Experimentales.

Para la redacción de las categorías fundamentales relacionadas con el Modelo Pedagógico de Kolb se analizó los ensayos de Jeremías Gómez y John Dewey que detallan las características del modelo de Kolb. Para complementar esta sección se sintetizó la información relacionada con el Ciclo Experiencial, las fases y los estilos de aprendizaje con los textos descritos por Javier Culky y Juanita Hernández.

Por último para fundamenta el razonamiento lógico en los estudiantes se utilizó entre otros, el texto de Fernando Canda en el que se destaca los diferentes tipos de razonamientos que se deben desarrollar en el aula.

3.3.Métodos

Se utilizaron los métodos cuantitativos:

3.3.1. Métodos Cuantitativos. Los métodos cuantitativos que se implementaron nos dio la oportunidad de recolectar datos concretos sobre las características individuales y grupales de la muestra estudiada. Para la recolección de los diferentes datos se utilizarán las siguientes técnicas:

- ✚ **Cuestionario:** *Test sobre los Estilos de Aprendizaje de Kolb*, que se aplicó al grupo de estudio (paralelo “A”, los resultados de este test nos sirvieron para planificar y seleccionar las estrategias a ser utilizadas en las diferentes etapas del ciclo de aprendizaje.
- ✚ **Pruebas:** Fue semi-estructurada (de opción múltiple) las mismas que se aplicaron tanto al grupo control como al grupo de estudio, antes y después del trabajo investigativo.

3.4. Estrategia para la verificación de la hipótesis

Los sujetos de la muestra fueron distribuidos en dos grupos, experimental (octavo “A”) y control (octavo “B”) equivalentes, a los cuales se les realizaron mediciones

antes y después (pre-prueba y post-prueba) de completar el estudio (1° y 2° parcial del Primer Quimestre, de septiembre a noviembre del 2013). A uno de los grupos, denominado experimental (GE), se le sometió a una intervención, tomando como estrategia el Ciclo de Aprendizaje de Kolb y al otro se tomó como el grupo control (GC) y se le aplicó una metodología tradicional (clases magistrales y texto). Es importante aclarar que la prueba aplicada a los dos grupos antes y después de la investigación fue exactamente la misma. Su representación es la siguiente:

GE	01	X	02
GC	03		04

Donde:

GE = Grupo experimental

GC = Grupo control

01 = Pre prueba experimental

02 = Post prueba experimental

03 = Pre prueba control

04 = Post prueba control

X = Variable independiente (EL Ciclo de aprendizaje de David Kolb)

3.5. Población y muestra

La población estuvo conformada por 166 estudiantes regulares, de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 11 y los 12 años, quienes están cursando la asignatura de Ciencias Naturales durante el período escolar 2013 -2014. La muestra estuvo formada por 82 alumnos, de los cuales 28 eran mujeres y 54 varones. Estos estudiantes estuvieron repartidos en dos grupos, el experimental/octavo "A" (GE = 41) y el control/octavo "B" (GC = 41), equivalentes y constituidos por los estudiantes provenientes de los séptimos años de la misma institución, no asignados en forma

aleatoria, sino por el Departamento de Consejería Estudiantil (DCE) previo al proceso de matriculación, siendo éste el procedimiento habitual de asignación de los cursos.

Tabla 1. Población de estudio

CURSOS	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL	%
Octavo "A"	26	63,42%	15	36,58%	41	100%
Octavo "B"	28	68,30%	13	31,70%	41	100%
Octavo "C"	26	63,42%	15	36,58%	41	100%
Octavo "D"	26	60,47%	17	39,53%	43	100%
TOTAL	106	63,85%	60	36,15%	166	100%

Elaborado por: El Investigador

Tabla 2. Muestra de estudio

GRUPOS	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL	%
G.E. (8° "A")	26	63,42%	15	36,58%	41	100%
G.C. (8° "B")	28	68,30%	13	31,70%	41	100%
TOTAL	54	65,85%	28	34,15%	82	100%

Elaborado por: El Investigador

3.6. Instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Prueba que midió la variable dependiente

(Razonamiento lógico de las Ciencias Naturales, reflejado en el nivel de comprensión de conceptos)

a. Objeto medido

La muestra a la que se aplicó la prueba estuvo constituida por 82 estudiantes de los octavos "A" y "B" de EGB de la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman", de los cuales 28 son mujeres y tienen un promedio de 11 y 12 años de edad.

b. Contenido medido

Se midió la variable dependiente, razonamiento lógico de las Ciencias Naturales, enfocándose en el Bloque Curricular N. 5 *Los ciclos de la naturaleza y sus cambios*, y evidenciando la comprensión de las destrezas con criterio de desempeño del tema *Ciclos biogeoquímicos del Fósforo y del Nitrógeno*, pertenecientes al pensum de octavo año de E.G.B.

c. Estructura de la prueba

Para que los aspectos a evaluarse estén acordes con el bloque (Ciclos de la naturaleza y sus cambios) y con el tema (ciclos biogeoquímicos del fósforo y el nitrógeno.) se procedió a diseñar el constructo de la prueba (TABLA N.- 3) en la que se detalla los siguientes aspectos:

- ✓ Destreza con criterio de desempeño
- ✓ Indicador esencial de evaluación
- ✓ Conocimiento
- ✓ Definición operacional
- ✓ Categoría cognitiva
- ✓ Operación mental
- ✓ Formato de pregunta
- ✓ Valoración

Tabla 3.CONSTRUCTO DE LA PRUEBA (PRE TEST Y POST TEST) DE BASE ESTRUCTURADA**AREA:** Ciencias Experimentales **ASIGNATURA:** CCNN **AÑO EGB/BGU:** 8º E.G.B. **DOCENTE:** Lcdo. Mario César León Grijalva**BLOQUE. 5** Los ciclos de la naturaleza y sus cambios

DESTREZA CCD	INDICADOR EE	CONOCIMIENTO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORIA	OPERACIÓN	FORMATO	VALORACIÓN	N.-
Describir el ciclo biogeoquímico del fósforo y el nitrógeno, desde la interpretación de gráficos y esquemas, experimentación e identificación de los procesos naturales del movimiento cíclico de los elementos desde el ambiente a los organismos y viceversa.	Reconoce los ciclos del fósforo y del nitrógeno como procesos naturales.	Ciclos biogeoquímicos	Reconoce la importancia los ciclos biogeoquímicos en la dinámica de los ecosistemas.	Aplicación	Inferir	Simple	1 punto	1
		El Fósforo	Identifica las propiedades físicas y químicas del fósforo	Comprensión y ordenamiento	Identificar	Relación de columnas	1 punto	2
			Comprende la importancia del fósforo en la fisiología de los seres vivos	Aplicación	Aplicar un concepto	Ordenamiento	1 punto	3
		Ciclo del Fósforo	Ordena las fases del ciclo del fósforo	Comprensión y ordenamiento	Ordenar	Ordenamiento	1 punto	4
			Establece la importancia de la deriva continental en el ciclo del fósforo	Aplicación	Aplicar un proceso	Pregunta directa	1 punto	5
		El Nitrógeno	Distingue las propiedades físicas y químicas del nitrógeno	Comprensión y ordenamiento	Clasificar	Elección de elementos	1 punto	6
			Analiza la importancia del nitrógeno en la productividad de un suelo agrícola	Aplicación	Aplicar un concepto	Elección de elementos	1 punto	7
		Ciclo del Nitrógeno	Comprende la importancia de las bacterias nitrificantes en el ciclo del Nitrógeno	Aplicación	Aplicar un proceso	Pregunta directa	1 punto	8
			Ordena las fases del ciclo del nitrógeno	Comprensión y ordenamiento	Ordenar	Ordenamiento	1 punto	9

		Importancia del Fósforo y Nitrógeno en los seres vivos	Identifica al nitrógeno y al fósforo como elementos estructurales en la morfología de los seres vivos	Comprensión y ordenamiento	Clasificar	Relación de columnas	1 punto	10
--	--	--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------	------------	----------------------	---------	----

Elaborado por: El Investigador

d. Características de la prueba

La prueba que se utilizó en la investigación es de *Base Estructurada* y de acuerdo al tipo de ítem utilizado es de *Opción Múltiple*.

Es importante mencionar que a pesar de las críticas y la resistencia de utilizar este tipo de prueba en el proceso de evaluación de aula, son altamente eficaces para verificar el desarrollo de las operaciones mentales como es el razonamiento lógico.

A manera de referencia: (Leuba, 1986: 65) hace una interesante reflexión sobre los objetivos de evaluar el aprendizaje y concluye que este tipo de evaluaciones sí permite comprobar que los alumnos hayan logrado una comprensión básica de la disciplina y una habilidad adecuada para resolver problemas. Casi cualquier comprensión o habilidad que pueda medirse con otras formas de evaluación, puede medirse también con exámenes de opción múltiple. Leuba rechaza que las preguntas de opción múltiple sólo puedan asociarse a memorizaciones sencillas y sostiene que pueden diseñarse preguntas que midan actividades intelectuales de orden superior, como resolución de problemas, creatividad y capacidad de síntesis.

Tomando en consideración el propósito de la investigación, el contenido a evaluarse y las normas técnicas de evaluación descritas en el constructo, se procedió a elaborar la prueba objetiva de base estructurada con ítems de opción múltiple. (ANEXO 1)

3.6.2. Test de estilos de aprendizaje de Kolb.

Con el propósito de seleccionar las estrategias más idóneas para la aplicación del Ciclo de Aprendizaje de Kolb en el grupo de estudio, se aplicó el Inventario de los estilos de aprendizaje propuesto por Kolb en 1981 y rediseñado en 1985, el mismo que se detalla en el ANEXO 2.

3.6.3. Estrategias didácticas implementadas

Luego de estudiar sesudamente los resultados del inventario en relación a la preferencia por las fases del ciclo experiencial (Experimentación - Activa) y al predominio de los estilos de aprendizaje (Asimilador), se aplicaron las siguientes estrategias:

- Estrategia 1: Clase demostrativa (ANEXO 3)
- Estrategia 2: Práctica de laboratorio (ANEXO4)
- Estrategia 3: Sesión de video-taller (ANEXO 5)
- Estrategia 4: Construcción de maquetas (ANEXO 6)
- Estrategia 5: Salida académica (ANEXO 7)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Procesados los datos, teniendo en cuenta los problemas formulados, los objetivos planteados, y la hipótesis establecida en la investigación, pasamos a presentar y analizar los resultados obtenidos.

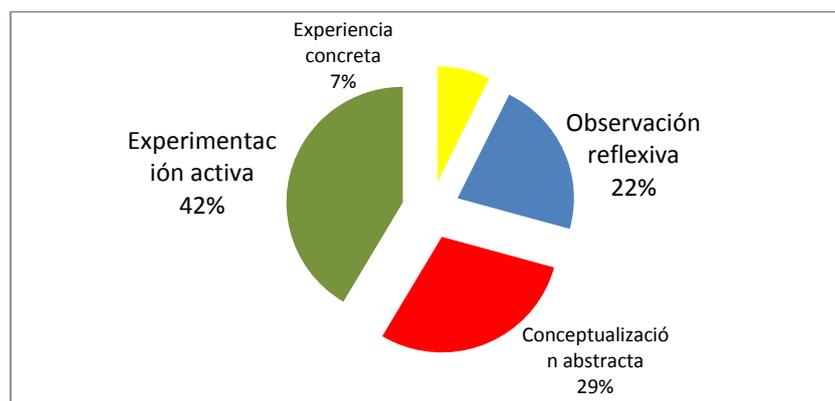
4.1. Resultados de la aplicación del inventario

Luego de la aplicación del test sobre los Estilos de Aprendizaje a los 41 estudiantes del grupo de estudio (8° A) se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 4. Preferencia por las fases del ciclo de aprendizaje

FESES	FRECUENCIA	%
Experiencia concreta	3	7,31
Observación reflexiva	9	21,95
Conceptualización abstracta	12	29,26
Experimentación activa	17	41,36
Total	41	100

Gráfico 1. Preferencia por las fases del ciclo de aprendizaje.



Fuente: Inventario aplicado al GE (8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

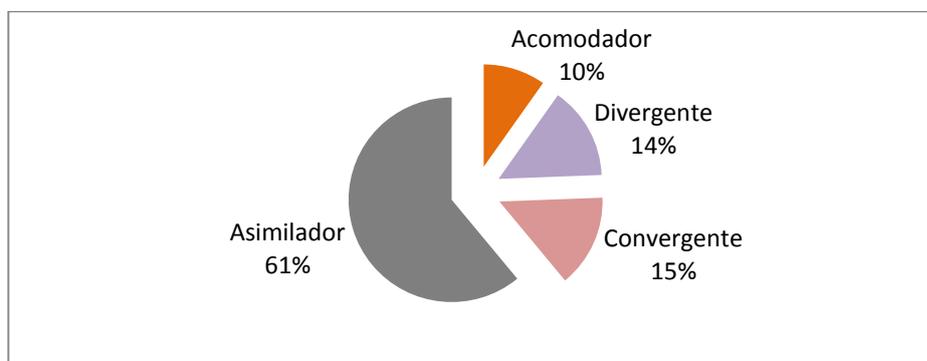
Análisis e interpretación

El 42% de estudiantes tiene su preferencia por la fase de Experimentación Activa, en tanto que, el 29% se inclina por la Conceptualización-Abstracción, en cambio, que el 22% prefiere la Observación-Reflexión y el resto de estudiantes opta por la fase de Experiencia-Concreta

Tabla 5. Predominio de los estilos de aprendizaje

ESTILOS	FRECUENCIA	%
Acomodador	4	9,75
Divergente	6	14,63
Convergente	6	14,63
Asimilador	25	60,97
Total	41	100

Gráfico 2. Predominio de estilos de aprendizaje en el grupo de estudio 8vo A



Fuente: Inventario aplicado al GE (8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

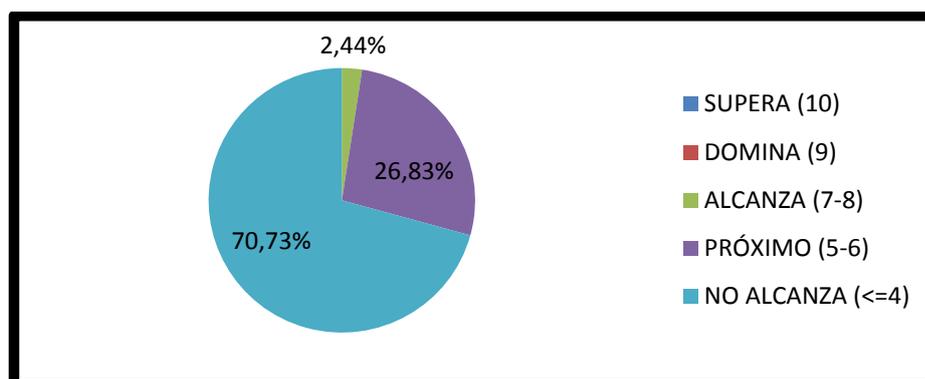
Luego de la aplicación del Test sobre los estilos de aprendizaje al grupo de estudio se puede observar que 25 estudiantes que representan el 61% del curso responden al estilo Asimilador, en tanto que dos grupos similares en porcentaje y puntaje se ubican en los estilos Convergente y Divergente, quedando tal solo 4 estudiantes en el estilo Acomodador.

4.2.Resultados de la pre-prueba

Tabla 6. Puntajes de la Pre-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo experimental (8° A)

GRUPOS	FR	%
SUPERA (10)	0	0,00
DOMINA (9)	0	0,00
ALCANZA (7-8)	1	2,44
PRÓXIMO (5-6)	11	26,83
NO ALCANZA (<=4)	29	70,73
TOTAL	41	100

Gráfico 3. Puntajes de la Pre-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo experimental (8° A)



Fuente: Pre-prueba aplicada al GE (8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

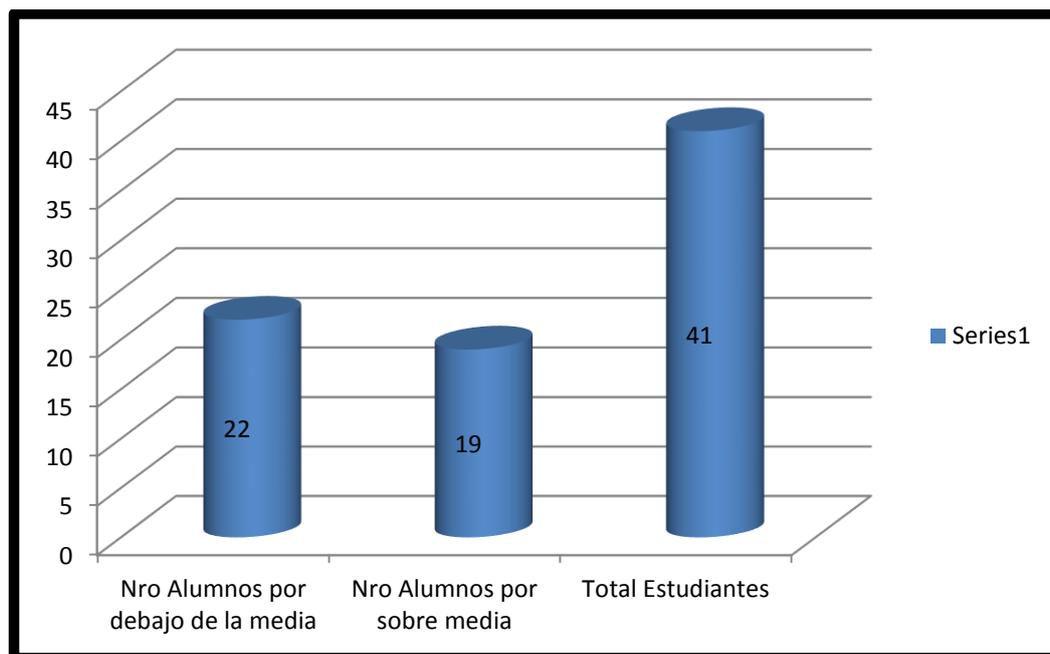
El siguiente análisis está realizado de acuerdo a la escala de calificaciones del Art. 194 de la LOEI en la que puntualiza la escala cuantitativa y cualitativa de los aprendizajes mínimos requeridos para la aprobación de las asignaturas.

Luego de la pre-prueba al grupo de estudio se puede observar que 29 estudiantes que representan el 70% del curso no alcanzan los aprendizajes requeridos. De igual forma solo 11 estudiantes que representan el 26 % están próximos a alcanzarlo y que apenas el 2,4% reflejado en un solo estudiante alcanza los aprendizajes requeridos. Es lamentable hacer notar que no hay estudiantes que dominen ni superen los aprendizajes.

Tabla 7. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la pre-prueba en el grupo de estudio

No Alumnos por debajo de la media	22
No Alumnos por sobre media	19
Total Estudiantes	41

Gráfico 4. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la pre-prueba en el grupo de estudio



Fuente: Pre-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

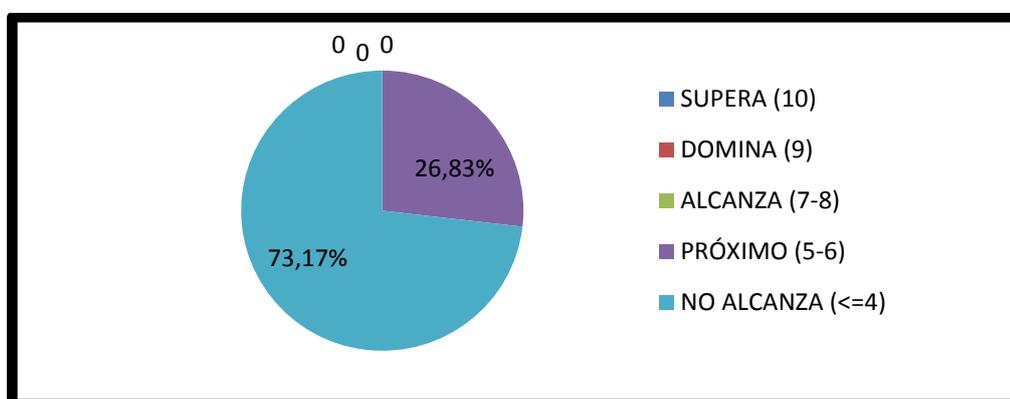
Análisis e interpretación

De una media bastante modesta de 3.6 que obtuvo el grupo de estudio en la pre-prueba se puede observar que 22 estudiantes que representan más del 50% están por debajo de la media y que 19 alumnos/as están por encima de la media.

Tabla 8. Puntajes de la Pre-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo de control (8° B)

GRUPOS	FR	%
SUPERA (10)	0	0,00
DOMINA (9)	0	0,00
ALCANZA (7-8)	0	0,00
PRÓXIMO (5-6)	11	26,83
NO ALCANZA (<=4)	30	73,17
TOTAL	41	100

Gráfico 5. Puntajes de la Pre-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo de control (8° B)



Fuente: Pre-prueba aplicada al GC(8° B) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

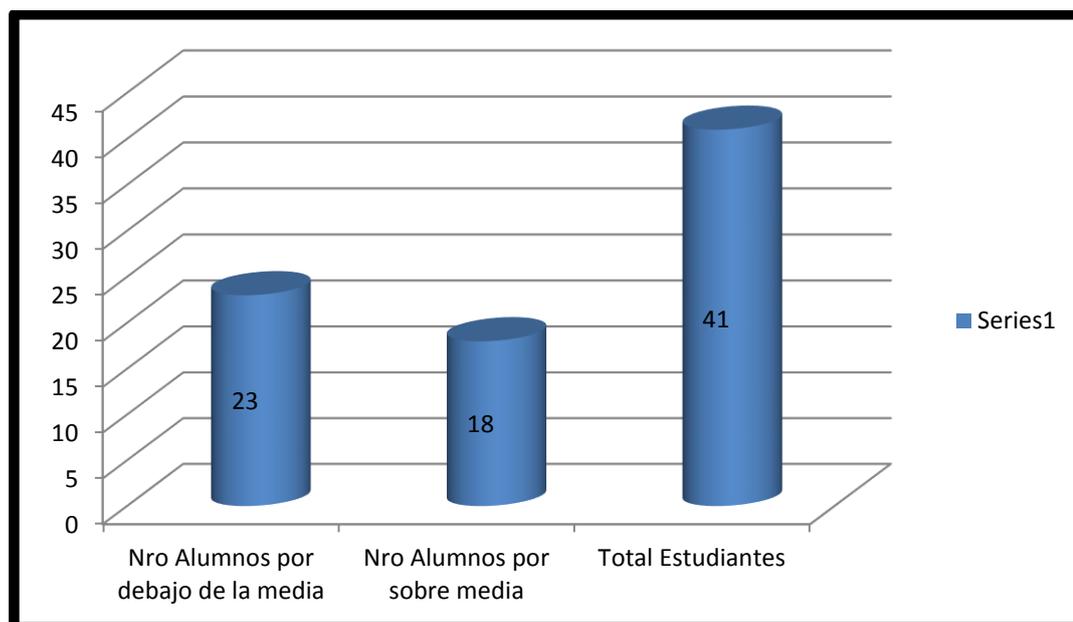
Análisis e interpretación

De acuerdo a la premisa realizada en el análisis de la tabla 6 y del gráfico 3, se puede deducir que 30 estudiantes del grupo de control no alcanzan los aprendizajes requeridos y que el resto de estudiantes, es decir, 11 que representan el 27% apenas está, próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. Haciendo la relación con el grupo de estudio se observa que el rendimiento del grupo de control es más bajo.

Tabla 9. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la pre-prueba en el grupo de control

No Alumnos por debajo de la media	23
No Alumnos por sobre media	18
Total Estudiantes	41

Gráfico 6. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la pre-prueba en el grupo de control



Fuente: Pre-prueba aplicada al GC(8° B) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

De los 41 estudiantes que forman parte del grupo de control 23 están por debajo de la media y 18 la superan observándose de todas formas un rendimiento muy eficiente.

Tabla 10. Nota mayor y menor registrada en la pre-prueba por los grupos de estudio y de control

GRUPOS	Nota mayor	Nota menor
GE	7	1
GC	6	1

Gráfico 7. Nota mayor registrada en la pre-prueba por los grupos de estudio y de control

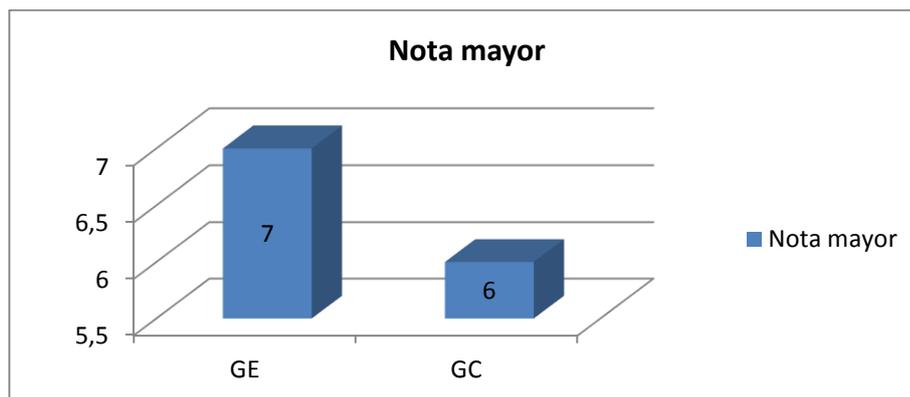
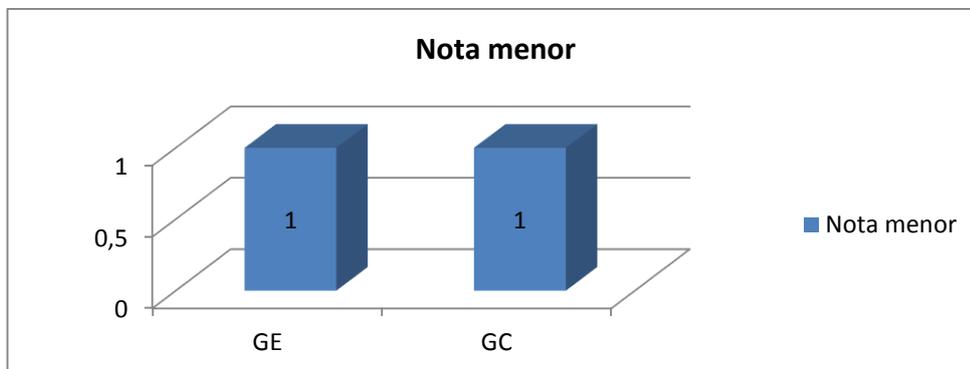


Gráfico 8. Nota menor registrada en la pre-prueba por los grupos de estudio y de control



Fuente: Pre-prueba aplicada al GE (8° A) y GC (8° B) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

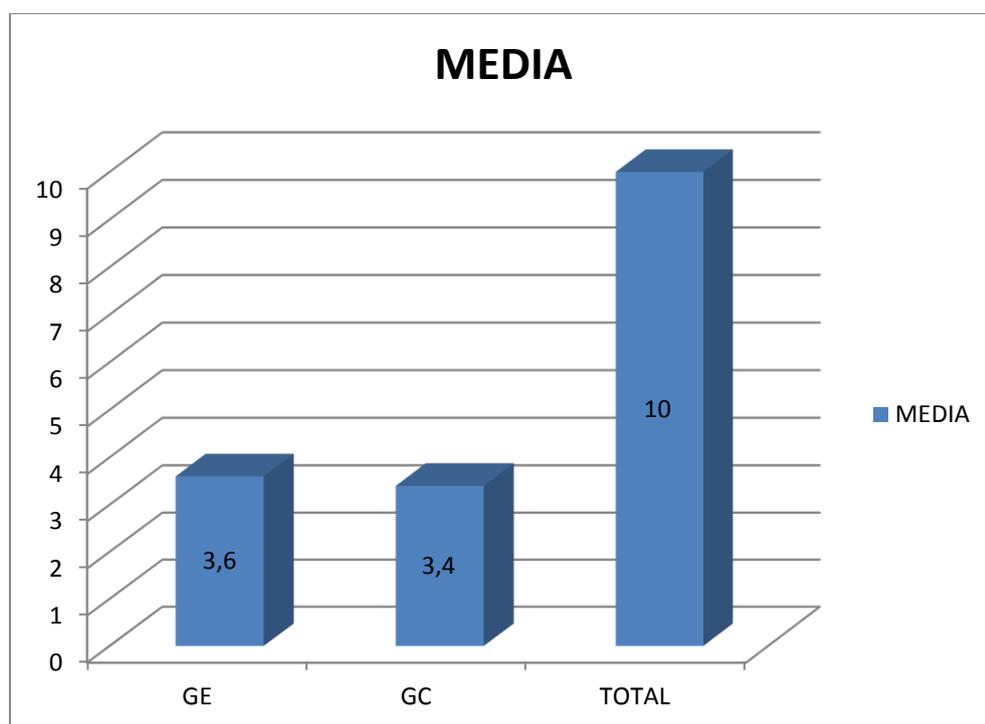
En el gráfico N.- 7 podemos observar que la nota mayor en la pre-prueba es de 7/10 en el grupo de estudio y de 6/10 en el grupo de control, datos que se pueden considerar satisfactorios.

En el gráfico N.- 8 se aprecia en cambio que la nota menor en la pre-prueba es de 1/10 en los dos grupos cifras muy poco favorables.

Tabla 11. Media registrada en la Pre-prueba en los grupos de estudio y de control

GRUPOS	MEDIA
GE	3,6
GC	3,4
TOTAL	10

Gráfico 9. Media registrada en la Pre-prueba en los grupos de estudio y de control



Fuente: Pre-prueba aplicada al GE (8° A) y GC (8° B) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

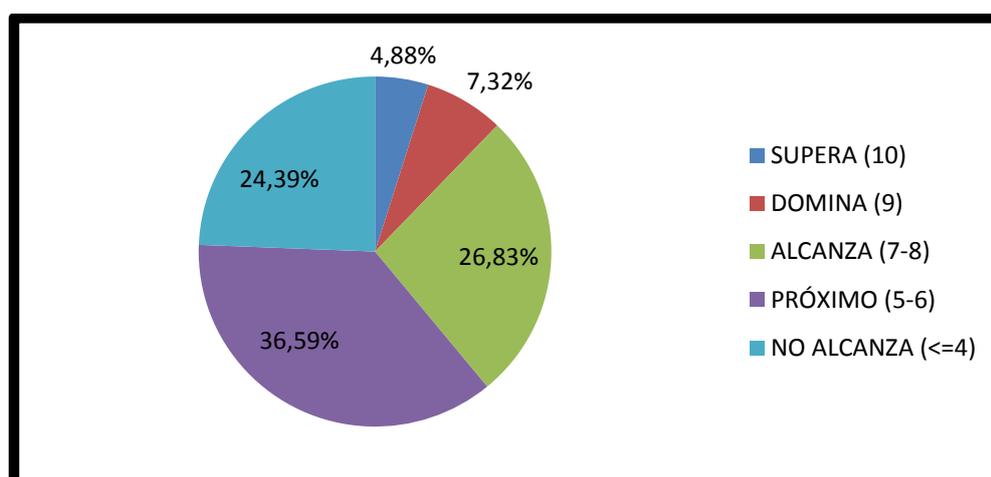
La media aritmética resultante es de 3,6 en el grupo de estudio superando en apenas 2 décimas al grupo de control que obtuvo 3,4.

4.3. Resultados de las post-prueba

Tabla 12. Puntajes de la Post-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo experimental (8° A)

GRUPOS	FR	%
SUPERA (10)	2	4,88
DOMINA (9)	3	7,32
ALCANZA (7-8)	11	26,83
PRÓXIMO (5-6)	15	36,59
NO ALCANZA (<=4)	10	24,39
TOTAL	41	100

Gráfico 10. Puntajes de la Post-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo experimental (8° A)



Fuente: Post-prueba aplicada al GE (8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

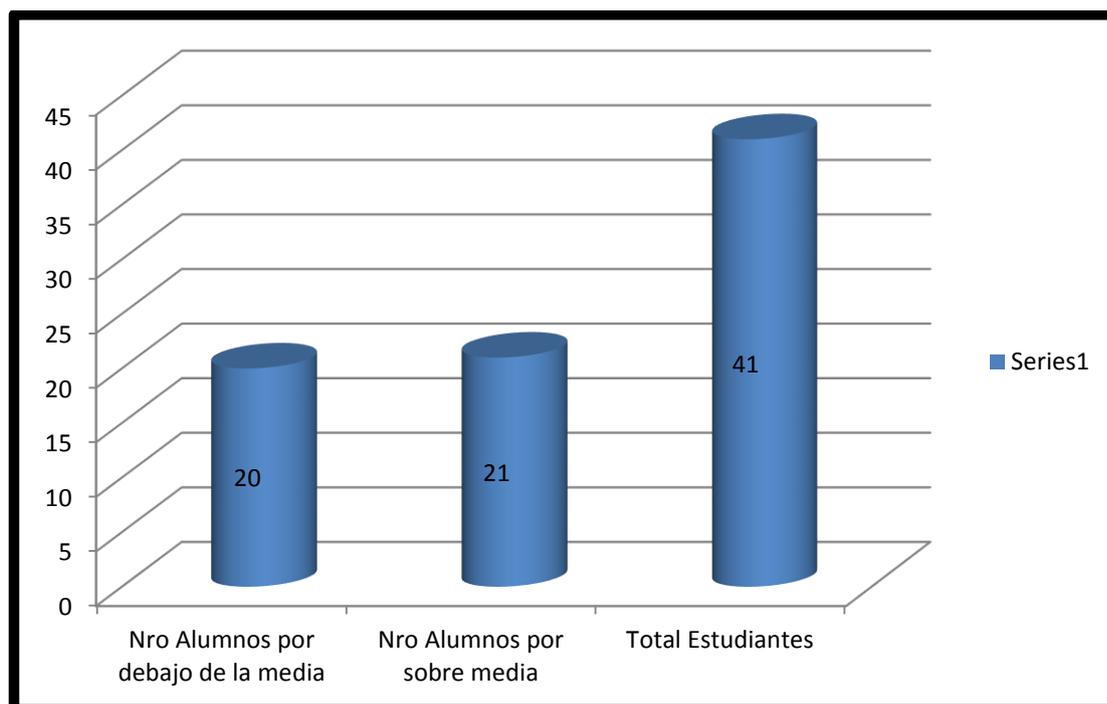
Análisis e interpretación

De acuerdo a la escala de los aprendizajes mínimos del Ministerio de Educación se puede observar que 11 estudiantes que corresponden al 26,83% alcanzan los aprendizajes requeridos, 15 estudiantes que representan el 36,59% están próximos a alcanzar los aprendizajes, un grupo pequeño de 3 y 2 estudiantes domina y supera los aprendizajes respectivamente. Sin embargo un grupo considerable representado por 10 estudiantes y con un 24,39% no alcanzan los aprendizajes.

Tabla 13. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la post-prueba en el grupo de estudio

Nro Alumnos por debajo de la media	20
Nro Alumnos por sobre media	21
Total Estudiantes	41

Gráfico 11. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la post-prueba en el grupo de estudio



Fuente: Post-prueba aplicada al GE (8° A) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

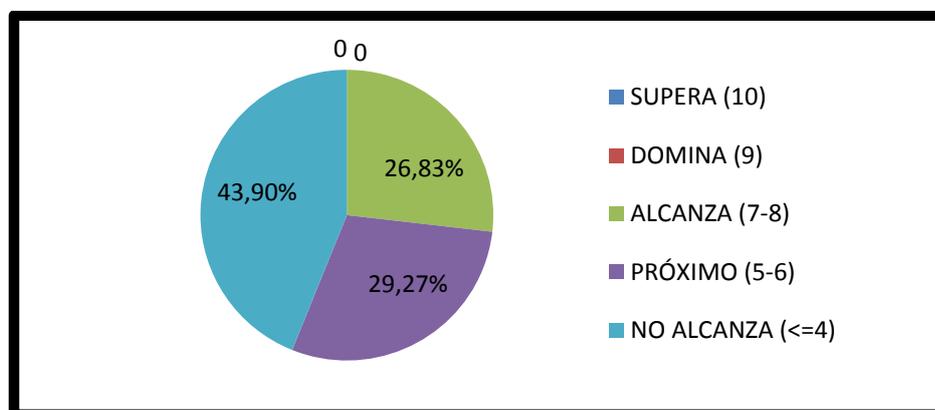
Análisis e interpretación

De una media mejorada de 5,8 a la que obtuvo el grupo de estudio en la pre-prueba se puede observar que 20 estudiantes que representan más del 48% están por debajo de la media y que el 52% representados por 21 alumnos/as están por encima de la media.

Tabla 14. Puntajes de la Post-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo de control (8° B)

GRUPOS	FR	%
SUPERA (10)	0	0,00
DOMINA (9)	0	0,00
ALCANZA (7-8)	11	26,83
PRÓXIMO (5-6)	12	29,27
NO ALCANZA (<=4)	18	43,90
TOTAL	41	100

Gráfico 12. Puntajes de la Post-prueba sobre los ciclos biogeoquímicos del grupo de control (8° B)



Fuente: Post-prueba aplicada al GC (8° B de la UESC Spellman)
Elaborado por: El Investigador

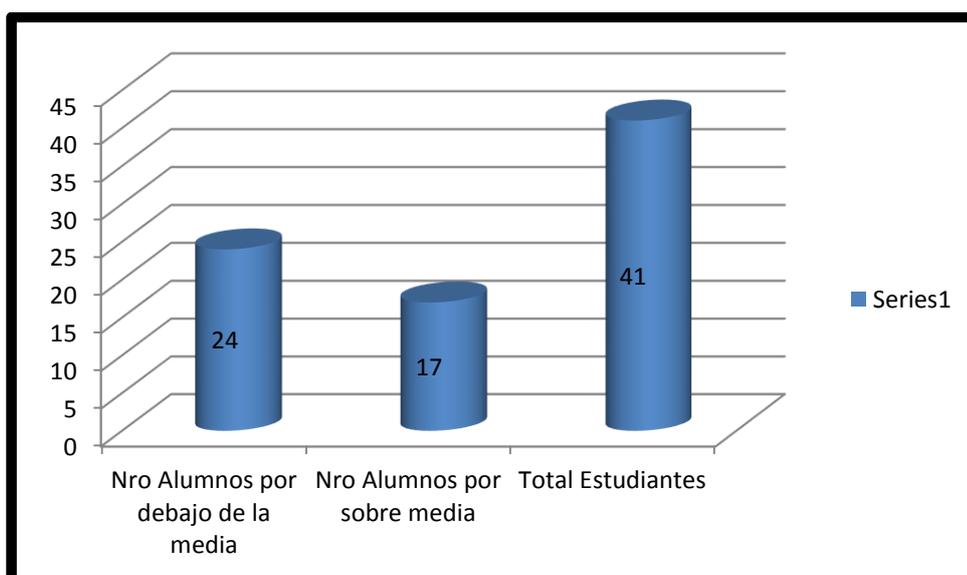
Análisis e interpretación

De acuerdo a la escala cuantitativa y cualitativa descrita en los análisis anteriores se puede mirar que un grupo mayoritario de 18 estudiantes y que representan el 43,90% tienen $\leq 4/10$ no alcanzan los aprendizajes requeridos. En contraste a lo anterior apenas 11 estudiantes que representan el 26,83% alcanzan los aprendizajes requeridos, restando 12 estudiantes que están próximos a alcanzar los aprendizajes. Es importante hacer notar que no existen estudiantes que dominen o superen los aprendizajes.

Tabla 15. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la post-prueba en el grupo de control

Nro Alumnos por debajo de la media	18
Nro Alumnos por sobre media	23
Total Estudiantes	41

Gráfico 13. Número de estudiantes por debajo y por encima de la media luego de la post-prueba en el grupo de control



Fuente: Post-prueba aplicada al GC (8° B) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

De una media 5 que obtuvo el grupo de control en la post-prueba se puede observar que 18 estudiantes que representan más del 43,90% están por debajo de la media y que el 56,10% representados por 23 alumnos/as están por encima de la media.

Tabla 16. Nota mayor y menor registrada en la post-prueba por los grupos de estudio y de control

GRUPOS	NOTA MAYOR	NOTA MENOR
GE	10	1
GC	8	1

Gráfico 14. Nota mayor registrada en la post-prueba por los grupos de estudio y de control

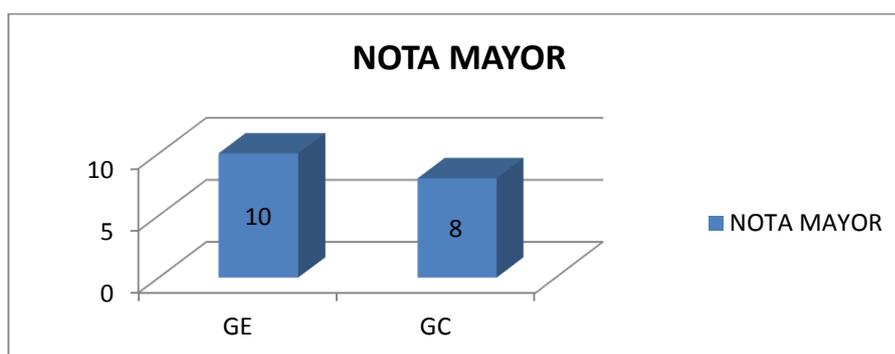
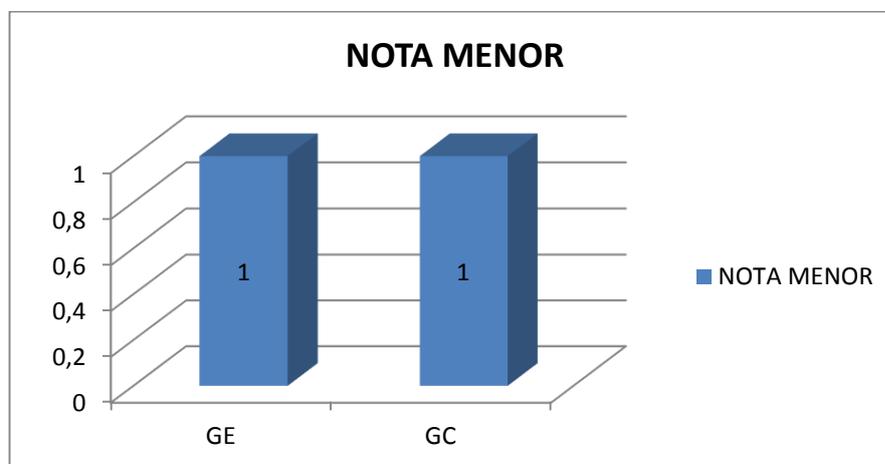


Gráfico 15. Nota menor registrada en la post-prueba por los grupos de estudio y de control



Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) y GC (8° B)de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

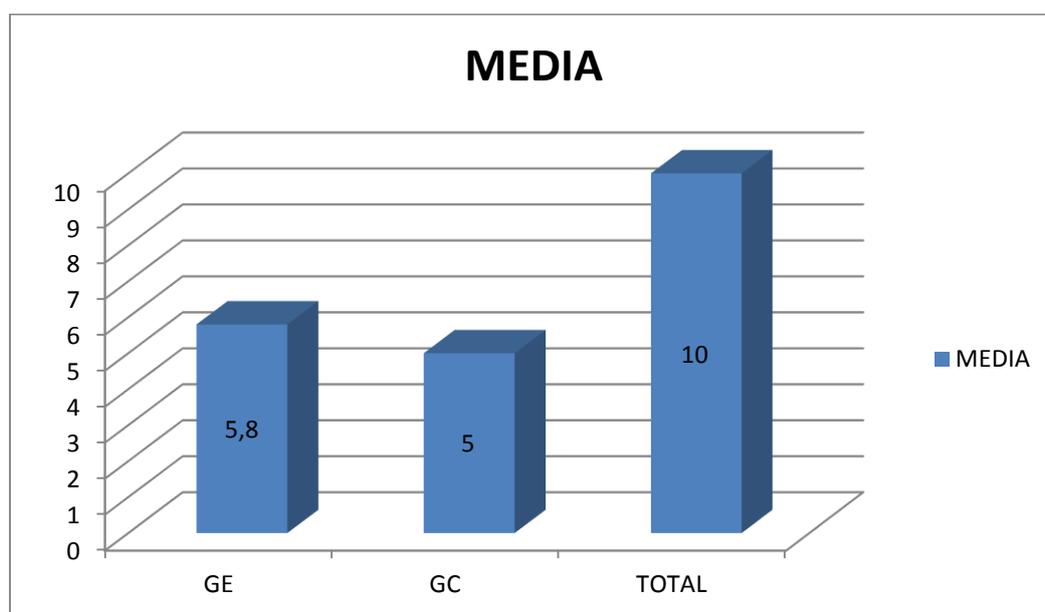
En el gráfico N.- 14 podemos observar que la nota mayor en la post-prueba es de 10/10 en el grupo de estudio y de 8/10 en el grupo de control, datos que se pueden considerar muy satisfactorios.

En el gráfico N.- 8 se aprecia en cambio que la nota menor en la post-prueba es de 1/10 en los dos grupos cifras muy poco alentadoras.

Tabla 17. Media registrada en la post-prueba en los grupos de estudio y de control

GRUPO	MEDIA
GE	5,8
GC	5
TOTAL	10

Gráfico 16. Media registrada en la post-prueba en los grupos de estudio y de control



Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) y GC (8° B)de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

La media aritmética resultante es de 5,8 en el grupo de estudio superando en 8 décimas al grupo de control que obtuvo 5,0 marcándose un progreso significativo en los dos casos.

4.4. Análisis por pregunta de la post prueba del grupo de estudio

Pregunta No 1

1. Lea el siguiente texto.

“La materia viva está hecha a partir de átomos de distintos elementos químicos. Algunos de estos elementos están en la naturaleza abundantemente, otros son muy escasos pero existen mecanismos que permiten incorporarlos al organismo de los seres vivos y utilizarlos una y otra vez. Esto sucede porque estos elementos químicos están constantemente circulando a través de los diferentes niveles de organización de la vida en el planeta. Esta dinámica es conocida como ciclo biogeoquímico”. LNS, Estrategias, Ciencias Naturales 8, p 96, Cuenca, 2012.

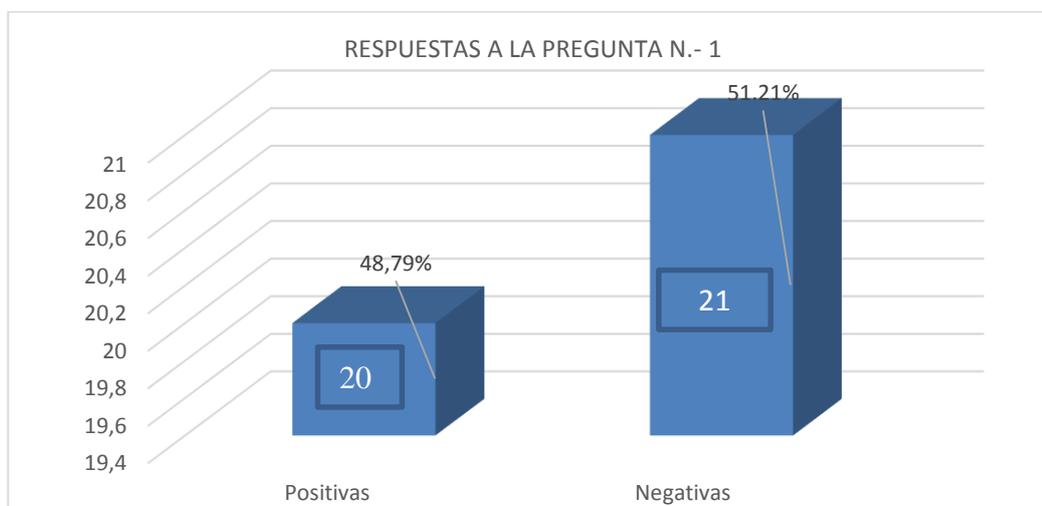
De acuerdo al texto, un elemento químico circula entre:

- A. Un árbol, un insecto y suelo
- B. El suelo, la hierba y animales
- C. Rocas, animales y plantas
- D. Suelo, agua y seres vivos

Tabla 18. Resultado de la pregunta No 1 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	20	48.79%
Negativas	21	51.21%
TOTAL	41	100%

Gráfico 17. Resultado de la pregunta No 1 de la post-prueba (GE).



Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

20 estudiantes del grupo de estudio que representan 48,79% responden positivamente a la primera pregunta en tanto que 21 estudiantes que representa el 51,21% contestan erróneamente. Se podría indicar que la mitad del curso comprende que un elemento químico debe circular por suelo, agua y seres vivos.

Pregunta No 2

2. *Relaciona las propiedades físico químicas del fósforo con sus características*

PROPIEDADES

1. Físicas
2. Químicas

- A. 1b, 1e, 1d, 2a, 2c, 2f
 B. 1b, 1e, 1f, 2a, 2c, 2d
 C. 1d, 1c, 1a, 2b, 2e, 2f
 D. 1d, 1e, 1a, 2b, 2c, 2f

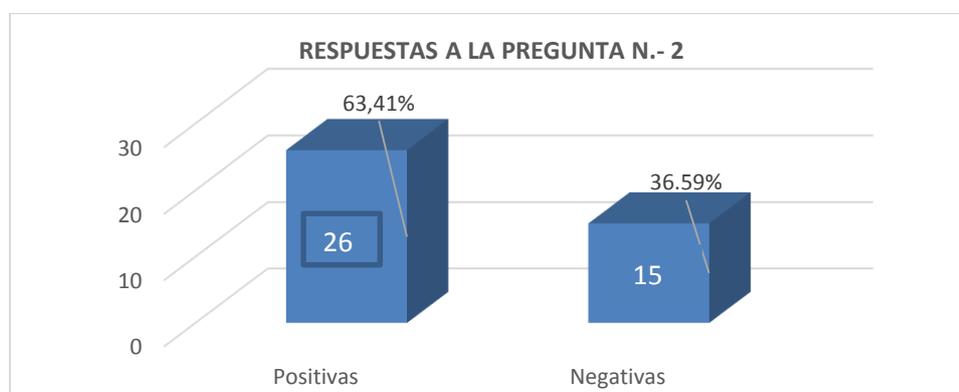
CARACTERISTICAS

- a. Se oxida con el aire
- b. En su estado natural es sólido
- c. Mal conductor de la electricidad
- d. Forma parte de los fosfatos
- e. Presenta un color rojo, blanco o plateado
- f. Insoluble en agua

Tabla 19. Resultado de la pregunta No 2 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	26	63.41%
Negativas	15	36.59%
TOTAL	41	100%

Gráfico 18. Resultado de la pregunta No 2 de la post-prueba (GE).



Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

El grupo responde satisfactoriamente en un 63,41% que representan a 23 estudiantes en tanto que 15 estudiantes lo hacen erróneamente. Se puede describir que tres cuartas partes del paralelo identifican las propiedades físicas y químicas del Fósforo.

Pregunta No 3

3. Lea el siguiente texto.

Efecto del exceso de fósforo en un ecosistema.

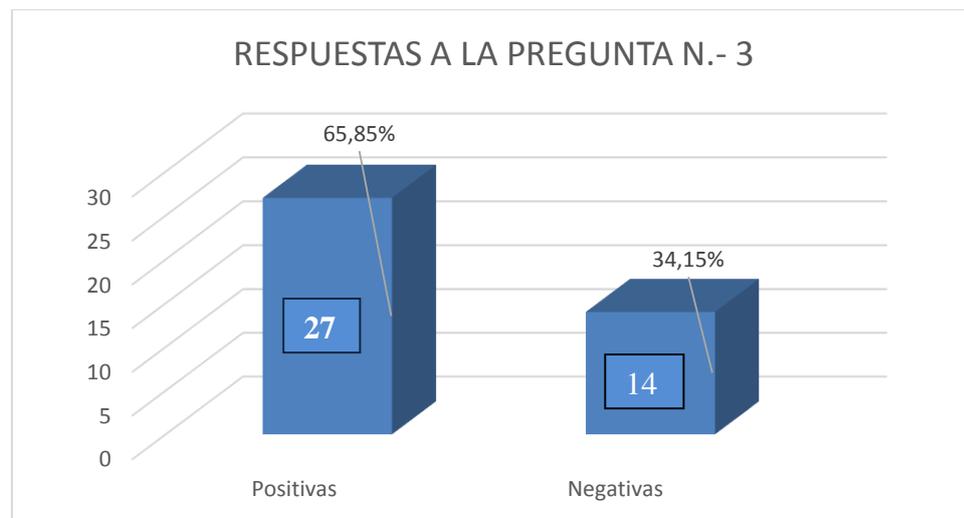
La cantidad de fósforo en un ecosistema acuático constituye un factor limitante para la vida y proliferación de las especies un incremento de fosfatos en el agua favorece el crecimiento de las algas, lo cual en un inicio puede ser beneficioso al contar con mayor cantidad de alimentos para otros organismos. (Villalba, 2011, p. 203)

En este contexto ¿Cuál sería la secuencia de eventos que ocurrirían al aumentar drásticamente el porcentaje de fósforo (fosfatos) en sus aguas?

1. Muerte de la mayoría de especies
 2. Proliferación excesiva de algas
 3. Disminución de oxígeno en el agua
 4. Los rayos solares no pueden filtrarse
 5. No se realiza la fotosíntesis
 6. Enturbiamiento del agua
- A. 1, 6, 4, 5, 3, 2
 - B. 1, 3, 5, 4, 6, 2
 - C. 2, 6, 4, 5, 3, 1
 - D. 1, 2, 3, 4, 5, 6

Tabla 20. Resultado de la pregunta No 3 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	27	65.85%
Negativas	14	34.15%
TOTAL	41	100%

Gráfico 19. Resultado de la pregunta No 3 de la post-prueba (GE).

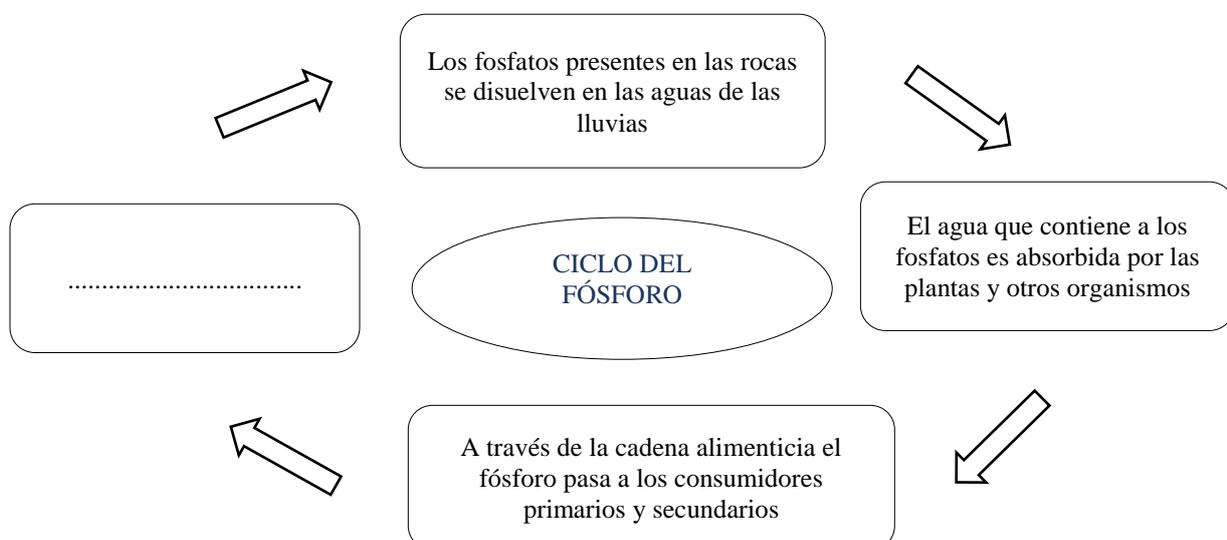
Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

De un total de 41 estudiantes 27 responden positivamente y 14 lo hacen negativamente lo que representa el 65,85% y el 34,15% respectivamente. Este porcentaje de respuestas correctas nos sugiere que la mayor parte del curso comprende la importancia del fósforo en la fisiología de los seres vivos especialmente en relación a la fotosíntesis.

Pregunta No 4

4. Observe la sanguine lamina



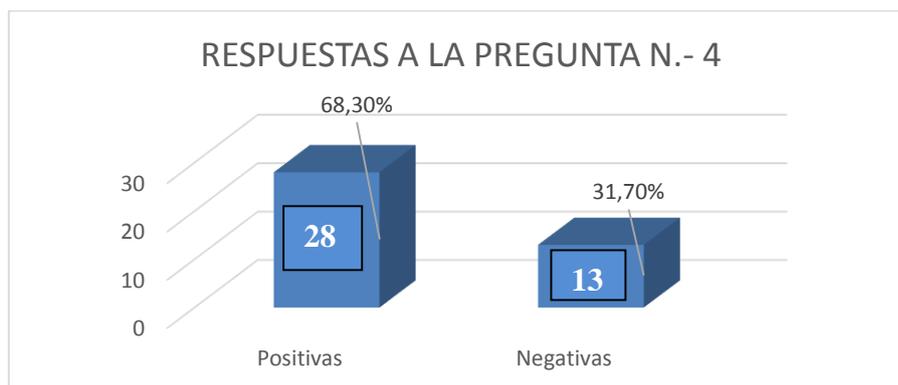
De acuerdo a la lámina adjunta complete el proceso correspondiente al ciclo del fósforo.

- A. Los organismos mueren y el fósforo se evapora
- B. Producción de guano por aves marinas
- C. Las bacterias transforman al fosfato en fósforo
- D. Los productores realizan fotosíntesis eliminando fósforo

Tabla 21. Resultado de la pregunta No 4 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	28	68,30%
Negativas	13	31,70 %
TOTAL	41	100%

Gráfico 20. Resultado de la pregunta No 4 de la post-prueba (GE).



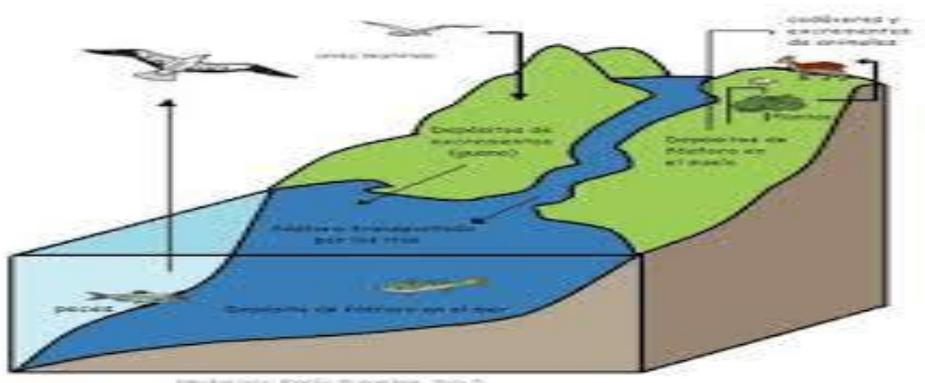
Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

Un grupo considerable de estudiantes que representan el 68,30% responden favorablemente al planteamiento y un grupo menor que representa el 31,70% lo hace desfavorablemente. Estos porcentajes nos sugiere que 28 educandos está en la capacidad de ordenar las fases del ciclo biogeoquímico del fósforo y que solo 13 tienen dificultad en hacerlo.

Pregunta No 5

5. Observe la siguiente lámina



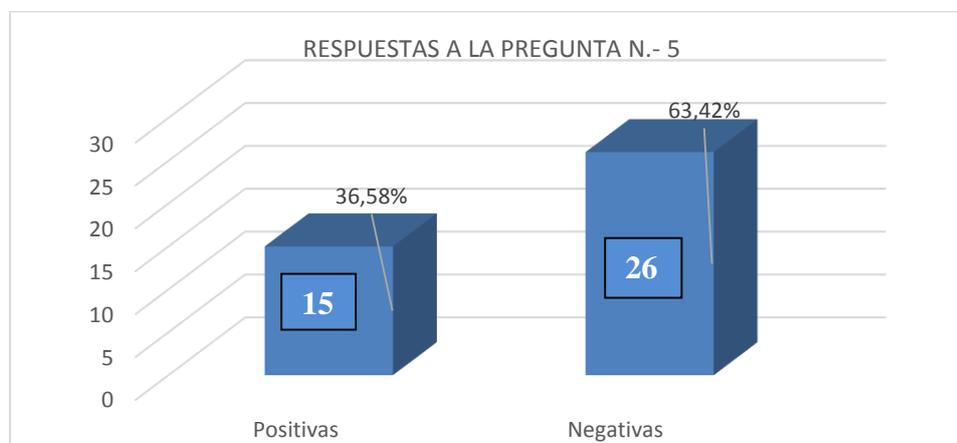
¿Qué proceso geológico permite que los fosfatos almacenados en los sedimentos marinos sean parte del ciclo biogeoquímico del fósforo?

- A. Erupción volcánica
- B. Erosión del suelo
- C. Movimiento de las placas tectónicas
- D. Sismos y terremotos

Tabla 22. Resultado de la pregunta No 5 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	15	36,58%
Negativas	26	63,42%
TOTAL	41	100%

Gráfico 21. Resultado de la pregunta No 5 de la post-prueba (GE).



Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

En esta pregunta se observa que apenas el 36,58% contesta positivamente y que un 63,42% lo hace en forma negativa situación que nos señala que la mayoría de los estudiantes tiene dificultades en establecer la importancia de la deriva continental en el ciclo biogeoquímico del fósforo.

Pregunta No 6

6. *Relaciona las propiedades físico químicas del nitrógeno con sus características*

PROPIEDADES

1. Físicas
2. Químicas

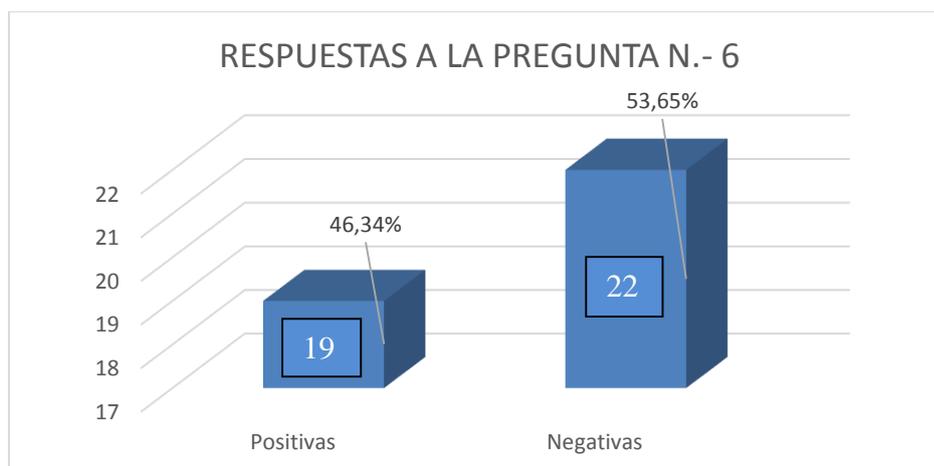
CARACTERISTICAS

- a. Elemento más inactivo
- b. Forma parte de los nitratos
- c. En su estado natural es un gas
- d. Es inodoro, incoloro e insípido
- e. No es comburente
- f. Soluble en agua

- A. 1c, 1d, 1f, 2a, 2b, 2e
- B. 1b, 1e, 1f, 2a, 2c, 2d
- C. 1d, 1e, 1a, 2b, 2c, 2f
- D. 1c, 1e, 1a, 2b, 2a, 2f

Tabla 23. Resultado de la pregunta No 6 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	19	46,34%
Negativas	22	53,65%
TOTAL	41	100%

Gráfico 22. Resultado de la pregunta No 6 de la post-prueba (GE).

Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

En las respuestas a la pregunta N.- 6 se aprecia que existe una ligera inclinación a contestar en forma incorrecta y que representa el 53,65% a diferencia del 46,34% que lo hace correctamente. Estos resultados no permiten inferir que 22 estudiantes presentan problemas en distinguir las propiedades físicas y químicas del nitrógeno.

Pregunta No 7

7. Lea el siguiente texto.

“Las plantas superiores son organismos autotróficos que pueden sintetizar sus componentes moleculares orgánicos a partir de nutrientes inorgánicos obtenidos del medio ambiente. Para muchos nutrientes minerales, este proceso involucra la absorción por las raíces desde el suelo y la incorporación en compuestos orgánicos que son esenciales para el crecimiento y desarrollo. La mayoría de los organismos no pueden utilizar el nitrógeno atmosférico y sólo ciertas bacterias del suelo lo hacen. En la fijación biológica intervienen bacterias simbióticas que viven en las raíces de las plantas, sobre todo en leguminosas. Es muy común en agricultura cultivar leguminosas en determinados terrenos pobres en nitrógeno, o que han quedado agotados por otras cosechas, para permitir rotar los sembrados en el mismo lugar”. (Villalba, 2011, p. 206)

Seleccione las plantas que tienen la capacidad de fijar el Nitrógeno al suelo

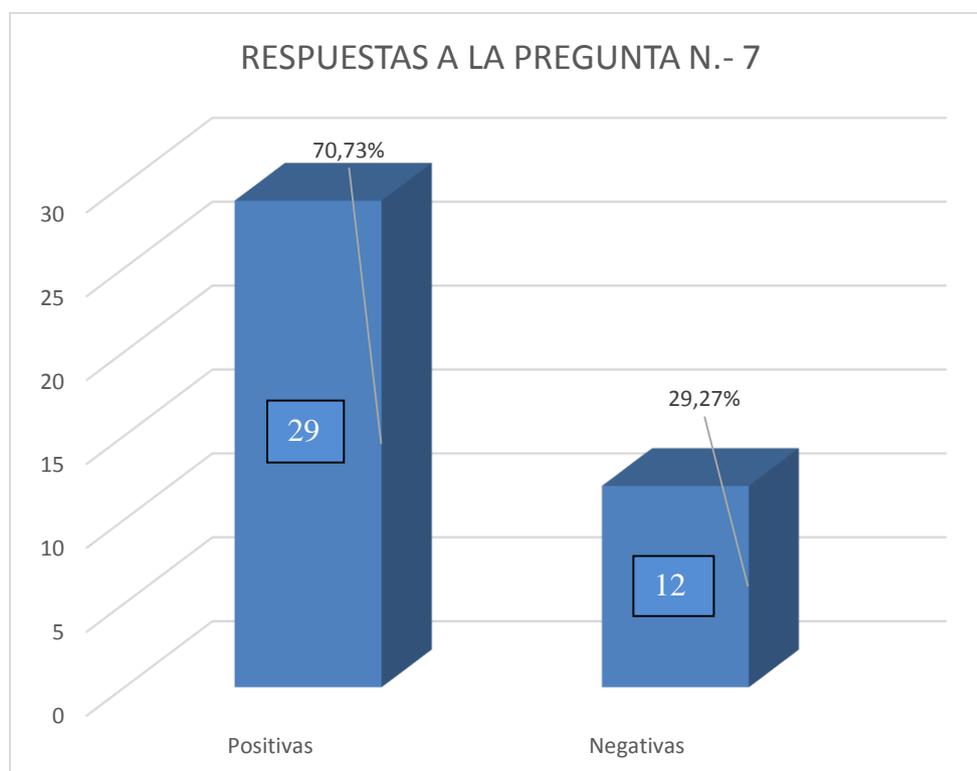
1. Maíz
2. Cebada
3. Frejol
4. Trigo
5. Alverja
6. Arroz

- A. 1, 2
- B. 4, 6
- C. 3, 6
- D. 3, 5

Tabla 24. Resultado de la pregunta No 7 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	29	70,73%
Negativas	12	29,27%
TOTAL	41	100%

Gráfico 23. Resultado de la pregunta No 7 de la post-prueba (GE).



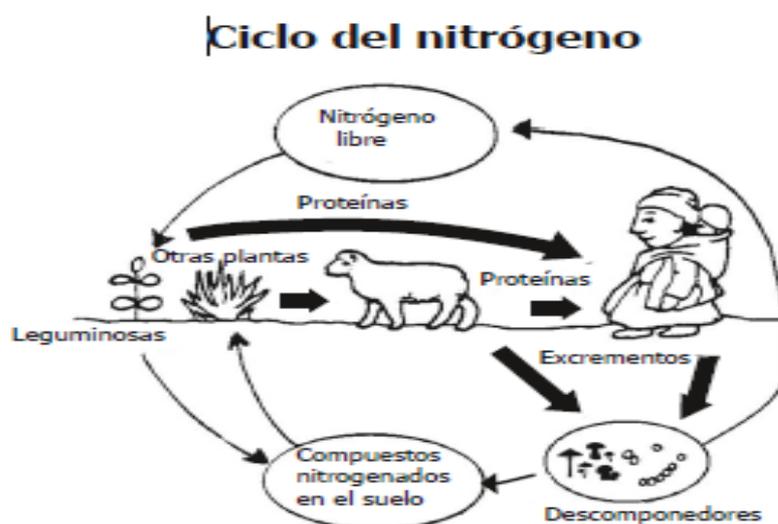
Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

Un grupo considerable de estudiantes que representan el 70,73% responden favorablemente al planteamiento y un grupo menor que representa el 29,27% lo hace desfavorablemente. Estos porcentajes nos sugiere que 29 aprendientes está en la capacidad de analizar la importancia del nitrógeno en la productividad de u suelo agrícola y que solo 12 tienen dificultad en hacerlo.

Pregunta No 8

8. *Observa la lámina adjunta sobre el ciclo, del nitrógeno*

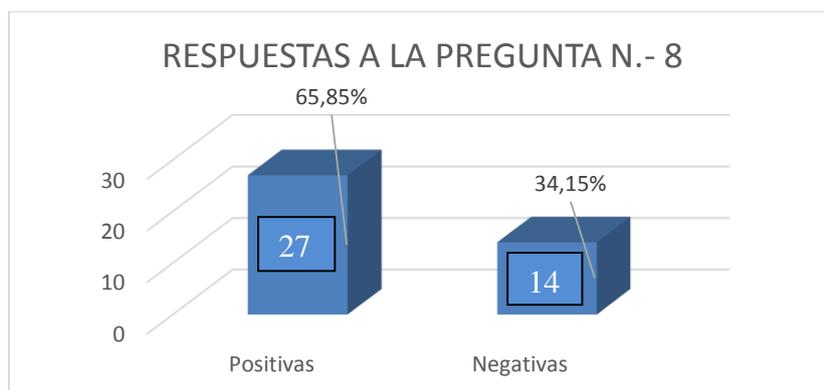


¿Qué pasaría en la naturaleza si faltarian los descomponedores dentro de este ciclo?

- A. Las plantas aumentarían la absorción del nitrógeno
- B. Las plantas tendrían menos nutrientes para crecer
- C. Las proteínas no tendrían nitrógeno
- D. Los seres vivos ya no necesitarían de nitrógeno

Tabla 25. Resultado de la pregunta No 8 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	27	65,85%
Negativas	14	34,15%
TOTAL	41	100%

Gráfico 24. Resultado de la pregunta No 8 de la post-prueba (GE).

Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

Un considerable sector del curso que representan el 65,85% responden favorablemente al planteamiento y un grupo menor que representa el 34,15% lo hace en forma incorrecta. Estos porcentajes nos sugiere que 27 estudiantes están en la capacidad de comprender la importancia de las bacterias nitrificantes en el ciclo biogeoquímico del nitrógeno y que solo 14 tienen dificultad en hacerlo.

Pregunta No 9

9.- Ordene el ciclo biogeoquímico del Nitrógeno partiendo de la etapa en que el elemento se encuentra en la atmósfera en un 78%.

1. Nitrificación
2. Fijación
3. Nitrógeno atmosférico
4. Desnitrificación

A. 3, 2, 1, 4

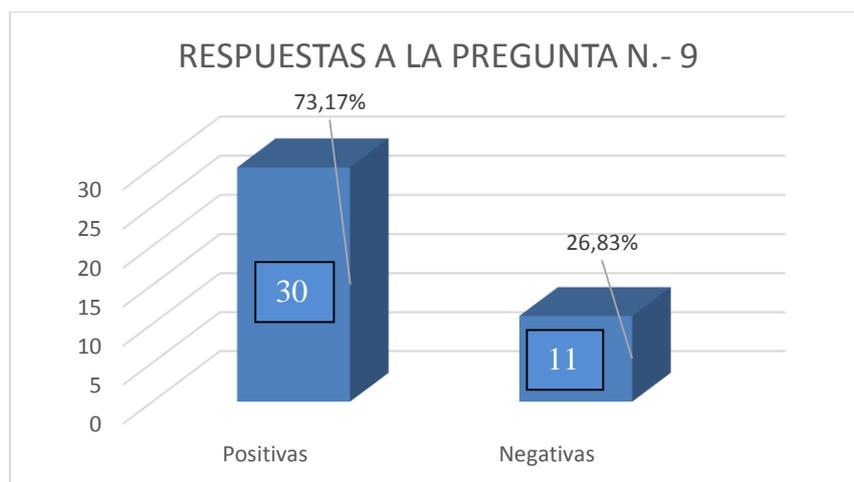
B. 4, 1, 3, 2

C. 4, 3, 1, 2

D. 1, 2, 3, 4

Tabla 26. Resultado de la pregunta No 9 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	30	73,17%
Negativas	11	26,83%
TOTAL	41	100%

Gráfico 25. Resultado de la pregunta No 9 de la post-prueba (GE).

Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman

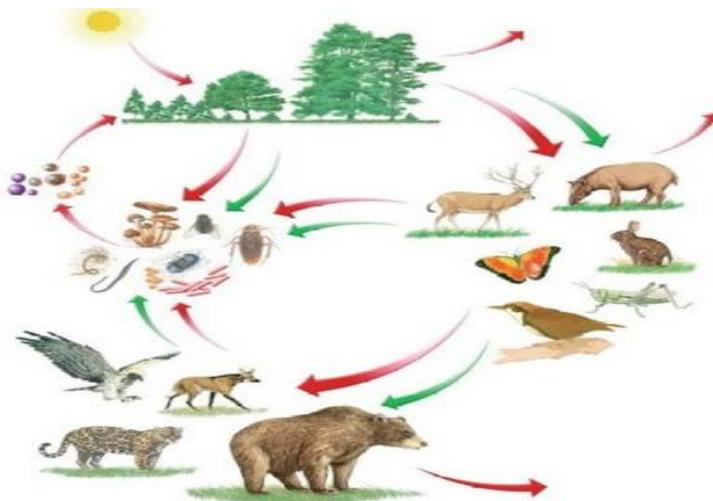
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

Un significativo sector del curso que representan el 73,17% responden favorablemente a la pregunta y un pequeño grupo que representa el 26,83% lo hace en forma incorrecta. Estos porcentajes nos sugiere que 30 estudiantes están en la capacidad de ordenar las fases del ciclo biogeoquímico del nitrógeno y que solo 11 tienen duda en hacerlo.

Pregunta No 10

10.- Observe la siguiente lámina.

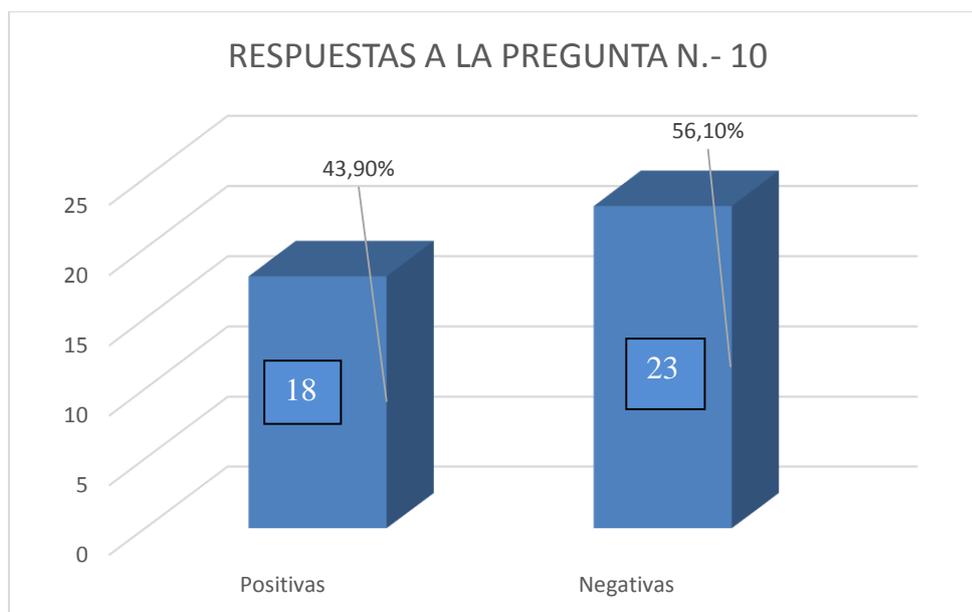


Relacione las estructuras pertenecientes a los seres vivos con los elementos estructurales

ELEMENTOS	ESTRUCTURAS DE LOS SERES VIVOS
1. Fósforo	a. Orina
2. Nitrógeno	b. Heces
	c. Músculos
	d. Huesos
	e. Proteínas
	f. Dientes
A. 1e, 1c, 1a, 2b, 2d, 2f	
B. 1b, 1d, 1f, 2a, 2c, 2e	
C. 1f, 1c, 1a, 2b, 2d, 2e	
D. 1e, 1d, 1f, 2a, 2c, 2b	

Tabla 27. Resultado de la pregunta No 10 de la post-prueba (GE).

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	18	43,90%
Negativas	23	56,10%
TOTAL	41	100%

Gráfico 26. Resultado de la pregunta No 10 de la post-prueba (GE).

Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman

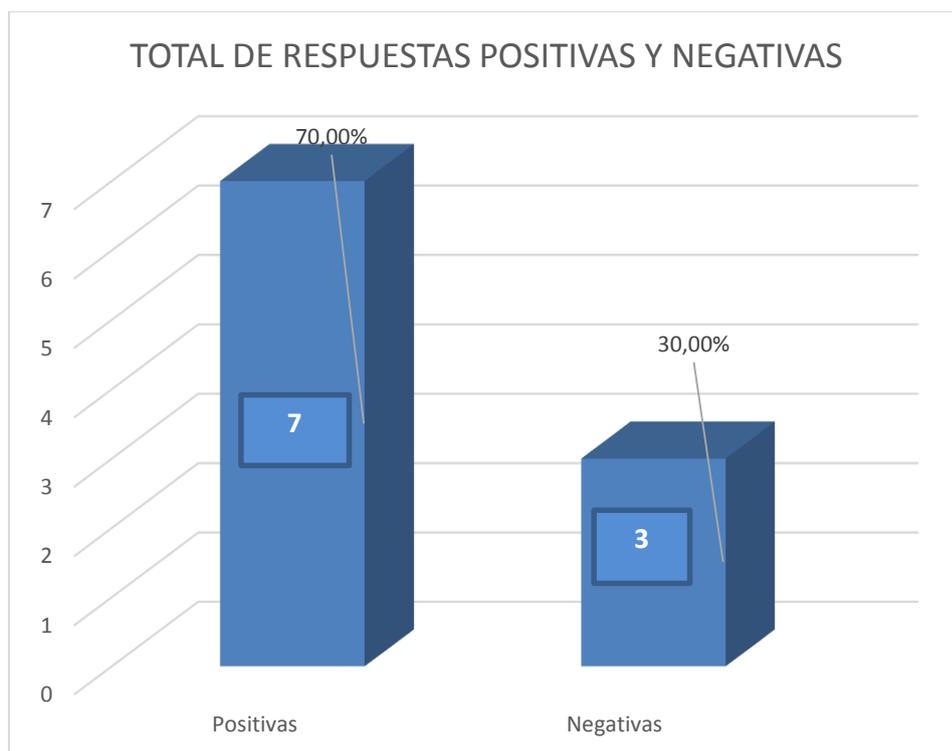
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

En esta última pregunta se observa una ligera inclinación a contestar en forma incorrecta y que representa el 43,90% a diferencia del 56,10% que lo hace correctamente. Estos resultados nos permiten inferir que 18 estudiantes presentan problemas para identificar que el nitrógeno y el fósforo forman parte de los elementos estructurales de los seres vivos.

Tabla 28. Total de respuestas positivas y negativas de la post-prueba G.E.

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Positivas	7	70,00%
Negativas	3	30,00%
TOTAL	10	100%

Gráfico 27. Total de respuestas positivas y negativas de la post-prueba G.E.

Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman
Elaborado por: El Investigador

Análisis e interpretación

De acuerdo al resultado global de la post-prueba aplicada al Grupo de Estudio(8° A) se evidencia que 7 preguntas equivalente al 70 % son contestadas correctamente, mientras que 3 preguntas correspondiente al 30% lo hacen incorrectamente. De lo cual podemos inferir que más del 50% de estudiantes del paralelo alcanzan los aprendizajes previstos para este bloque temático.

4.5. Análisis e interpretación general de la post prueba del grupo de estudio

Tabla 29. Análisis e interpretación general de la post prueba del grupo de estudio

PREGUNTA	SI ALCANZA	NO ALCANZA	OBSERVACIONES
1	20	21	Los estudiantes no reconocen la importancia de los ciclos biogeoquímicos.
2	26	15	Los estudiantes sí identifican las propiedades físicas y químicas del fosforo
3	27	14	Los estudiantes aplican las propiedades físicas del fosforo.
4	28	13	La mayoría de los estudiantes si pueden ordenar las fases del ciclo del fosforo.
5	15	26	Los estudiantes no comprenden las fases del ciclo del fosforo.
6	19	22	Los estudiantes no clasifican según las propiedades físicas y químicas del nitrógeno.
7	29	12	Los estudiantes los estudiantes si aplican, las propiedades físicas y químicas del nitrógeno.
8	27	14	Los estudiantes aplican lo referente a la importancia de las bacterias nitrificantes
9	30	11	Los estudiantes comprender la importancia de las bacterias nitrificantes.
10	18	23	Los estudiantes comprenden y ordenan al nitrógeno y fosforo como elementos estructurales en la morfología de los seres vivos.

Fuente: Post-prueba aplicada al GE(8° A) de la UESC Spellman

Elaborado por: El Investigador

La presente interpretación va más allá de la simple exposición datos cuantificables desde la estadística, que pueden llegar a ser fríos y sin sentido. Los resultados alcanzados por los estudiantes demuestran algunos aspectos:

- Más del 70% de estudiantes (30 estudiantes) si identifican las propiedades físicas y químicas del fosforo, si pueden ordenar sus fases, aplicar las propiedades físico-químicas del nitrógeno y comprender la importancia de las bacterias nitrificantes.

- En cambio, más del 70% de los estudiantes (30) no reconocen la importancia de los ciclos biogeoquímicos, no comprenden las fases del ciclo del fósforo. No clasifican según las propiedades físicas y químicas del nitrógeno, y finalmente los estudiantes no comprenden ni ordenan al nitrógeno y fósforo como elementos estructurales en la morfología de los seres vivos.
- Sin embargo, en las mismas categorías de preguntas el grupo de control obtiene resultados más bajos, concluyendo que el ciclo del aprendizaje incide en el mejor dominio y desarrollo de las habilidades cognitivas propuestas.
- Cabe señalar que el grupo objetivo muestra mayores capacidades de indagación, curiosidad e investigación, pues lograron desarrollar las capacidades de comprender, identificar y aplicar.

4.6. Verificación de la hipótesis

Es necesario empezar refiriendo que, conforme se verificó en los resultados de la pre-prueba, los niveles de comprensión sobre los Ciclos biogeoquímicos del Nitrógeno y Fósforo en los grupos de estudio y de control fueron realmente muy bajos al iniciar la investigación, es decir, antes de aplicar el Ciclo de Aprendizaje de Kolb.

Estos niveles bajos de razonamiento lógico de las Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo año, no solamente habrían influenciado los consabidos factores o causas extracurriculares (económicas, culturales, sociales, familiares, etc.) sino que también han influido, de modo notable, múltiples factores de carácter estrictamente pedagógico-didáctico.

Estas dificultades o problemas en el razonamiento lógico de las Ciencias Naturales son indicadores comunes en los establecimientos de la ciudad y del país, lo que constituye una preocupación seria tanto para la Comisión Técnica Pedagógica de la Institución como para el Departamento Curricular del Distrito de Educación.

Precisamente la investigación que hemos realizado y los resultados logrados se enmarcan dentro de esta perspectiva teórica, metodológica y didáctica, que se ha materializado en la experimentación de la incidencia del Ciclo de Aprendizaje de Kolb en la enseñanza de la CCNN con estudiantes de octavos años de la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman.

Los resultados obtenidos en nuestra investigación son novedosos y útiles, pues evidencian que, como producto de nuestro experimento, se ha logrado una diferencia estadísticamente significativa de medias entre el Grupo Control Después vs el Grupo Estudio Después (ver Tabla N.- 17), teniendo en cuenta que sus medias numéricas fueron 5 y 5.8, respetivamente. Así como también entre el Grupo Estudio Antes vs el Grupo de Estudio Después (ver Tablas N.- 11 y 17), tomando en cuenta que sus medias numéricas fueron 3.6 y 5.8, respetivamente. Diferencias significativas que nos lleva a aceptar la Hipótesis propuesta en la presente investigación:

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran una diferencia estadísticamente significativa entre las medias alcanzadas por el Grupo Control vs la media lograda en el Grupo Estudio; sus medias numéricas alcanzadas son 5 y 5.8, respetivamente. De la misma manera los resultados alcanzados por el Grupo de Estudio en la prueba “Antes” vs el Grupo de Estudio en la prueba “Después”, se obtienen resultados de medias numéricas que fueron 3.6 y 5.8, respetivamente. Se puede concluir que las diferencias significativas encontradas en el estudio estadístico,

La aplicación del Ciclo de Aprendizaje de Kolb logra un mayor desarrollo del razonamiento lógico de las Ciencias Naturales con estudiantes de básica superior en la U.E.S. Cardenal Spellman.

Estos resultados nos permiten inferir que la inclusión del Ciclo de aprendizaje de Kolb en la enseñanza de las CCNN es funcional y productiva en comparación de la metodología tradicional del Grupo de Control consistente exclusivamente en clases magistrales y uso del texto (CCNN de 8° de la Editorial LNS).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Los estudiantes del grupo de estudio muestran un marcado interés y motivación para aprender y trabajar dentro del tema propuesto; son estudiantes que no muestran cansancio, pasividad y monotonía, tal como se observa en el grupo de control; los estudiantes del grupo de estudio tienen un mayor interés por el trabajo y lo manifiestan cuando sugieren pedir la siguiente hora de clase para continuar con el proceso.
2. Cuando se les pregunta a los estudiantes qué es lo que más les gusta de estas clases indican que: *“son interesantes porque puedo observar y manipular objetos; me encanta realizar experiencias en el laboratorio; me gusta realizar observaciones y las salidas de campo; me gusta más las clases porque tengo contacto con la naturaleza; yo comprendo mejor, viendo, topando y haciendo cosas”*.
3. La diferencia del puntaje global alcanzado por el grupo de estudio, muestra que los estudiantes desarrollan procesos de experimentación, reflexión participativa, construcción de conocimientos y elaboración de conclusiones; durante el desarrollo de las clases del grupo de estudio se evidencia una mayor construcción de criterios, preguntas y opiniones, en comparación al nivel y calidad de participación de los estudiantes del grupo de control.
4. El trabajo de planificación, diseño, ejecución y evaluación didáctica con el grupo de estudio exigió, por parte del docente, un mayor tiempo y calidad en las etapas previas y posteriores a la clase, pues exigía la preparación de guías, de estudio, fichas de observación, registro y análisis de video, preparación de reactivos, dosificación del tiempo, visita previa a los lugares de observación, coordinación y gestión de recursos, tiempos y materiales; y tiempo para la elaboración de rúbricas e instrumentos de evaluación, y el tiempo necesario para valorar todos los trabajos realizados por los estudiantes. No así con el grupo de control, donde la preparación previa y posterior, fue relativamente

sencilla, pues donde exigió mayor trabajo y dedicación, fue en la etapa de desarrollo donde se utilizó fundamentalmente la tiza, la pizarra y la lengua. Hubo momentos en que se terminaba con un excesivo cansancio en la voz.

5. En el grupo de estudio se observa en los estudiantes un mayor nivel de desarrollo de su criticidad y capacidad de reflexión durante el proceso de desarrollo de la clase; fue sorprendente escuchar la profundidad de las preguntas, los valiosos aportes para el proceso y desarrollo de la clase; en sí haber desarrollado la capacidad de preguntar; lo que no ocurre en el grupo de control donde los estudiantes no cuentan con un espacio definido y propicio para que puedan preguntar.
6. La capacidad de reflexión, análisis y comparación desarrolla, durante el desarrollo de cada tema es otra de las notables diferencias entre el grupos de estudio y el grupo de control; estas capacidades se ven reflejadas en la calidad de informes presentados, donde evidencian además iniciativa, interés y dedicación.
7. Las maquetas que fueron elaboradas en el transcurso de 6 sesiones de laboratorio, demuestran la capacidad de transferencia de los conocimientos alcanzados, son capaces de plasmar en material concreto, sólidos conocimientos y procesos adquiridos en el aprendizaje. Las maquetas presentadas muestran además originalidad, creatividad e iniciativa personal para evidenciar un conocimiento adquirido.
8. El razonamiento lógico de los ciclos biogeoquímicos del Nitrógeno y del Fósforo en las Ciencias Naturales de los estudiantes de octavos años en la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman fueron muy bajos al iniciar el primer Quimestre académico, la mayoría de ellos obtuvieron puntuaciones entre 1/10 y 7/10 puntos. Después de aplicar el Ciclo de Aprendizaje de Kolb las puntuaciones se ubicaron entre 3/10 y 9/10. didáctico: métodos tradicionales, memorísticos y pasivos.
9. Los bajos niveles de rendimiento académico en dichos estudiantes se explica también por factores de tipo pedagógico – didáctico, entre otros la existencia

de docentes de educación básica media que no desarrollaron adecuadamente el razonamiento lógico de los fenómenos físicos, biológicos y químicos.

10. Después de aplicar el Ciclo de Aprendizaje de Kolb se constató que existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de razonamiento lógico de los ciclos biogeoquímicos del P y N, del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento con el Ciclo de Kolb, con respecto al grupo de estudiantes que no se aplicó dicho tratamiento; es decir que hubo diferencias objetivas entre sus medias. Así, el Grupo Control Después (post-prueba, 8° B) tuvo una media numérica de 5,00 mientras que el Grupo Experimental Después(post-prueba, 8° A) lo obtuvo de 5,80, es decir este tenía un puntaje mayor que el primero de casi un punto. En consecuencia se apreció que hubo un mejor rendimiento en el grupo experimental.
11. Se observa que existe una diferencia estadísticamente significativa de la media obtenida entre el Grupo Experimental Antes (3,60) con el Grupo Experimental Después (5,80), es decir el Grupo de Estudio(8° A) luego de la aplicación del Ciclo de Aprendizaje de Kolb logró superar la media inicial en 2,21 puntos.
12. Aunque, ciertamente, al observar y comparar los promedios de los dos grupos, notamos que si hubo ganancia o mejoría obtenida por el Grupo Experimental luego del tratamiento con el Ciclo de aprendizaje de Kolb, pero no permitió que un grupo más representativo lleguen a dominar y a superar los aprendizajes (ver Tabla N.- 12). Situación que podría deberse a que el tratamiento experimental fue relativamente corto (2 meses) como para tener logros mayores, más aun conociendo que el razonamiento lógico es un proceso complejo y multifactorial y que tuvo y tiene niveles muy bajos en la Educación General Básica.
13. De acuerdo al resultado global de la post-prueba aplicada al Grupo de Estudio(8° A) podemos inferir que más del 50% de estudiantes del paralelo alcanzan los aprendizajes previstos para este bloque temático, es decir han alcanzado el dominio del conocimiento requerido, mientras que más del 50% de los estudiantes del grupo de control no alcanzan los aprendizajes previstos. El mejoramiento de la capacidad de comprensión del grupo de estudio se

encuentra manifiesto en los ítems que hacen relación a las destrezas y habilidades cognitivas de analizar, comparar, interpretar y relacionar. En el grupo de control no se realiza ninguna de estas actividades previstas, razón por la cual, globalmente sus resultados son inferiores.

14. La aplicación del Ciclo de Aprendizaje de David Kolb como una estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales ha mejorado significativamente el razonamiento lógico en los estudiantes de octavos años de la UES Cardenal Spellman, pero también, contribuyó a exteriorizar valores y actitudes propios de una educación centrada en la persona, como son: solidaridad, responsabilidad y respeto.

5.2. Recomendaciones

1. Se debería proponer a la Comisión Técnico Pedagógica y al Vicerrectorado de la Unidad Educativa Salesiana “Cardenal Spellman”, diseñar políticas de capacitación basada en los principios y técnicas del Ciclo de Aprendizaje de Kolb a fin de mejorar el razonamiento lógico de nuestros estudiantes en Ciencias Naturales y en el resto de asignaturas.
2. Se debe incluir en los planes de Educación General Básica de la UES “Cardenal Spellman” Seminarios y/o Talleres que utilicen los principios del Ciclo de Aprendizaje de Kolb, con el propósito de superar o remediar las dificultades de rendimiento académico evidenciado en los estudiantes de octavos años de Básica Superior.
3. Replicar la presente investigación en otras áreas curriculares por el mismo responsable de esta investigación o por otros docentes de la Institución, y así conseguir una mayor confiabilidad de los resultados y conclusiones, así como de la eficacia del Ciclo de Aprendizaje de Kolb.
4. Desarrollar los temas propuestos por la Actualización Curricular a partir de experiencias concretas desde, con y para la conservación del entorno natural, llevarlos a procesos de reflexión personal, permitirles que problematicen su realidad, su entorno, que sean capaces de hacer preguntas vinculadas a su entorno natural personal y cotidiano para luego proponerles trabajar de forma

interactiva, comunitaria y participativa confrontando sus observaciones y construcciones individuales.

5. Sensibilizar a los docentes en la necesidad de realizar un trabajo cooperativo, participativo, vivencial, desde la práctica y manipulación de elementos del entorno que le permitan al estudiante vivenciar los conocimientos teóricos, que permita deducir el contenido científico de la materia de estudio.
6. Solicitar que los docentes aprovechen los medios y recursos de su propio entorno natural como fuente, recursos y medios más adecuados para el aprendizaje de los conocimientos propuestos para cada año de estudio. Esto despierta la sensibilidad, apreciación y cuidado de la naturaleza; despierta el interés y curiosidad, como etapa previa de la indagación científica; le permite tomar conciencia como un ser, parte de la naturaleza y en constante relación de cuidado mutuo.
7. Más que una recomendación es un compromiso que debo asumir como docente de reforzar al grupo de control(8° B) en el dominio de las Destrezas con criterio de desempeño, que por la naturaleza de la investigación, fueron tratadas superficialmente.
8. Es fundamental que se dé a conocer a toda la comunidad educativa sobre las bondades del Ciclo Experiencial de Kolb y de los Estilos de Aprendizaje para que sean tomados en cuenta en el proceso didáctico de aula.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1997). *Los estilos de aprendizaje*. Bilbao: Mensajero.
2. Ausubel, D., "Psicología Educativa, un punto de vista cognoscitivo", México, Trillas.
3. Beltrán, J., (1990), "Aprendizaje", en *Diccionario de Ciencias de la Educación*. Madrid: Paulinas.
4. Berta, Marco y otros, (2000), *La Enseñanza de las Ciencias experimentales*, Edit. Narcea, Madrid.
5. Benavidez, Verónica, (2012), *Una Escuela que enseñe a pensar*, PDF, agosto.
6. Brenson, Gilbert, (2012), *Dinámicas grupales y técnicas participativas*, Fundación Neo- Humanista. Santa Fe de Bogota, Colombia.
7. Canda, Fernando, (2000), *Diccionario enciclopédico de Pedagogía y Psicología*, Edit. Cultural, España.
8. Carrasco, Vidi, (2011), *Problemas de razonamiento lógico*, Lago Agrio.
9. Culky, Javier, (2011), "Influencia del ciclo de Kolb en la enseñanza de Física con estudiante de Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato", Maestría en docencia y currículo, Universidad Técnica de Ambato.
10. Dewey, John, (2008). *El arte como experiencia*, edit, Paidós,
11. Freire, Paulo (2008) *Pedagogía del oprimido*. Madrid, S. XXI Editores. 20ª Edición.
12. Galagovsky, L. y A. Aduriz-Bravo, (2002), *Modelos y Analogías en la Enseñanza de las Ciencias Naturales*, Argentina, Edit. Universidad de Buenos Aires.
13. García, José, (2011), *Didáctica de las Ciencias Naturales*, Colombia, Ediciones Académicas.

14. Gaudio, E. (2003): *Educación para la ciudadanía ambiental*. Interciencia. Vol. 28, N° 10. Caracas.
15. Gómez, Jeremías, (2006), *El aprendizaje experiencial*, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Psicología.
16. Gelb, Michael, (1999), *Inteligencia Genial de Leonardo Da Vinci*, Colombia, Edit. NORMA.
17. Guzmán, Albeza, (2012), *Didácticas con Tic, Ciclo del Aprendizaje*, Edit. Ecuador, Quito.
18. Hernández, Juanita, (1999), *Estrategias educativas para el aprendizaje activo*, Edit. MEC, Quito.
19. Hernández, Roberto, (2006), *Metodología de la Investigación*, Edit. Mc Graw Hill, México.
20. Hilgard, E. R. (1979). *Teorías del Aprendizaje. México: Trilla*
21. Hunt, D. E. (1979). "Learning Styles and Students needs: An introduction to conceptual level", en *Students Learning Styles: Diagnosing and Prescribing Programs*. Reston, Virginia: NASSP. 27-38
22. Kaufman, M. y Fumagalli, L., (2000), *Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*, Ed. Paidós Educador B.A., Barcelona, México.
23. Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source of Learning and Development*. Englewood cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
24. Leuba, Richard, (1986), *Items de opción múltiple*, Revista de Educación superior N.- 121, México.
25. Liguori, Liliana, (2005), *Didáctica de las Ciencias Naturales*, Santa Fe, Argentina, Edit. Homosapiens.
26. Mantilla, Estefanía, (2009), "Aplicación del modelo de kolb en la enseñanza de las telecomunicaciones basadas en mediciones de densidad de potencia

- utilizando el analizador espectral narda srm-3000.”, Ingeniería, Escuela Superior Politécnica del Litoral.
27. Méndez, Hugo,(2010), “El laboratorio de Ciencias Naturales como recurso didáctico”, Licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana, Quito.
 28. Méndez, Z, (2013), *Aprendizaje y Cognición*, Editorial EUNED, San José, Costa Rica.
 29. Ministerio de Educación del Ecuador, (2012),*Estándares de la calidad educativa*, mayo del 2013.
 30. Ministerio de Educación del Ecuador, (2008), *Informe de los resultados de las Pruebas SER*, mayo del 2013.
 31. Ministerio de Educación del Ecuador, (2010),*Propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular para la EGB- Área de CCNN- 8º año*, abril de 2010.
 32. Ministerio de Educación del Ecuador, (2010),*Propuesta de Actualización y Fortalecimiento Curricular para la EGB*, abril de 2013.
 33. Ministerio de Educación del Ecuador, (2012),Dirección zonal No 4, *Lineamientos para la Calidad educativa*, junio de 2013.
 34. Piaget, Jean, (1969), “Psicología y Pedagogía”, Edit. Ariel, Buenos Aires.
 35. Palacios, N.(2005),*La ciencia al alcance de todos: educación científica a través del juego y la diversión*. Revista Magisterio. Educación y Pedagogía, México.
 36. Portilla, Jaime, (2011), “*Utilización del modelo Kolb en el desarrollo y aprendizaje de vocabulario en las clases de inglés para los estudiantes de octavo año de básica del “Colegio Nacional Eloy Alfaro “en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, en el periodo 2010-2011.*”, Licenciatura, Universidad Estatal de Bolívar.
 37. Pozo, J. I., (1989) *Teorías de Aprendizaje Cognitivo*, Editorial Morata, España.

38. Pozo, J. y M. Gómez (1998) *Aprender y Enseñar Ciencia: Del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico*. Madrid, Ediciones Morata, S.L.
39. Ramírez, Mario,(2009), “*Aplicación del sistema 4Mat en la enseñanza de la física a nivel universitario*”, Maestría, Instituto Politécnico Nacional.
40. Rodas, María,(2009), *Aprendizaje Experiencial*,
<http://www.gentedetradicion.org/Textos/Articulos/EL%20APRENDIZAJE%20EXPERIENCIAL.pdf>, 22 de agosto de 2013.
41. Sacristán, Gimeno, (1996), *Comprender y transformar la enseñanza*. Ediciones, Morata, México.
42. Sacristán, Gimeno, (1992), *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*, Ediciones REI, Argentina.
43. Shaffer, David, (2007), *Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia*, Edit. Iberoamericana, México, DF.
44. Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman, (2013), *Informe la Autoevaluación Institucional*, Quito – Cumbayá, mayo de 2013.
45. Vigostky, Lev, (1979), “*Desarrollo de los procesos psicopedagógicos superiores*”, Buenos Aires, Grijalbo.
46. Villasante, R.T., 1998, *Cuatro redes para mejor vivir*. Ed. Lumen Hvmanitas. Argentina.
47. Weissmann, H.,(1994),*Didáctica de las Ciencias Naturales ,Aportes y reflexiones*. Edit., Paidós, Buenos Aires.
48. Woods, Alan,(2002), *La lógica formal y la dialéctica*,
<http://www.razonyrevolucion.org/textos/revryr/intelectuales/ryr10-16-woods.pdf>, 20 de junio de 2013

ANEXOS

Anexo 1: PRUEBA ESTRUCTURADA DE OPCION MULTIPLE.

UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA “CARDENAL SPELLMAN”

PRUEBA DE CIENCIAS NATURALES PARA OCTAVOS

AÑO LECTIVO: 2013–2014

CURSO:.....NOMBRE:.....PERIODO.....

PARALELO:.....FECHA:.....PROFESOR: LIC. CESAR LEON G

PUNTAJE: _____ CALIFICACIÓN: _____

INDICACIONES:

1. El siguiente examen está elaborado en torno a las destrezas con criterio de desempeño desarrolladas durante el segundo parcial del primer quimestre.
2. El tiempo disponible es de 30 minutos.
3. Encierre en un círculo el literal que corresponda a cada planteamiento
4. El examen consta de 10 preguntas. Se asignará un punto por cada item correcto. No se asignarán valores intermedios a uno.
5. Se debe escribir con esferográfico, no se admitirá borrónes o tachones.
6. Recuerde que el propósito de la prueba es conocer su nivel de desarrollo de las destrezas en el presente periodo escolar.
7. Lea cuidadosamente cada consigna y conteste

1. *Lea el siguiente texto.*

“La materia viva está hecha a partir de átomos de distintos elementos químicos. Algunos de estos elementos están en la naturaleza abundantemente, otros son muy escasos pero existen mecanismos que permiten incorporarlos al organismo de los seres vivos y utilizarlos una y otra vez. Esto sucede porque estos elementos químicos están constantemente circulando a través de los diferentes niveles de organización de la vida en el planeta. Esta dinámica es conocida como ciclo biogeoquímico”. LNS, Estrategias, Ciencias Naturales 8, p 96, Cuenca, 2012.

De acuerdo al texto, un elemento químico circula entre:

- A. Un árbol, un insecto y suelo
- B. El suelo, la hierba y animales
- C. Rocas, animales y plantas
- D. Suelo, agua y seres vivos

2. Relaciona las propiedades físico químicas del fósforo con sus características

PROPIEDADES

CARACTERISTICAS

- 3. Físicas
- 4. Químicas

- a. Se oxida con el aire
- b. En su estado natural es sólido
- c. Mal conductor de la electricidad
- d. Forma parte de los fosfatos
- e. Presenta un color rojo, blanco o plateado
- f. Insoluble en agua

- E. 1b, 1e, 1d, 2a, 2c, 2f
- F. 1b, 1e, 1f, 2a, 2c, 2d
- G. 1d, 1c, 1a, 2b, 2e, 2f
- H. 1d, 1e, 1a, 2b, 2c, 2f

3. Lea el siguiente texto.

Efecto del exceso de fósforo en un ecosistema.

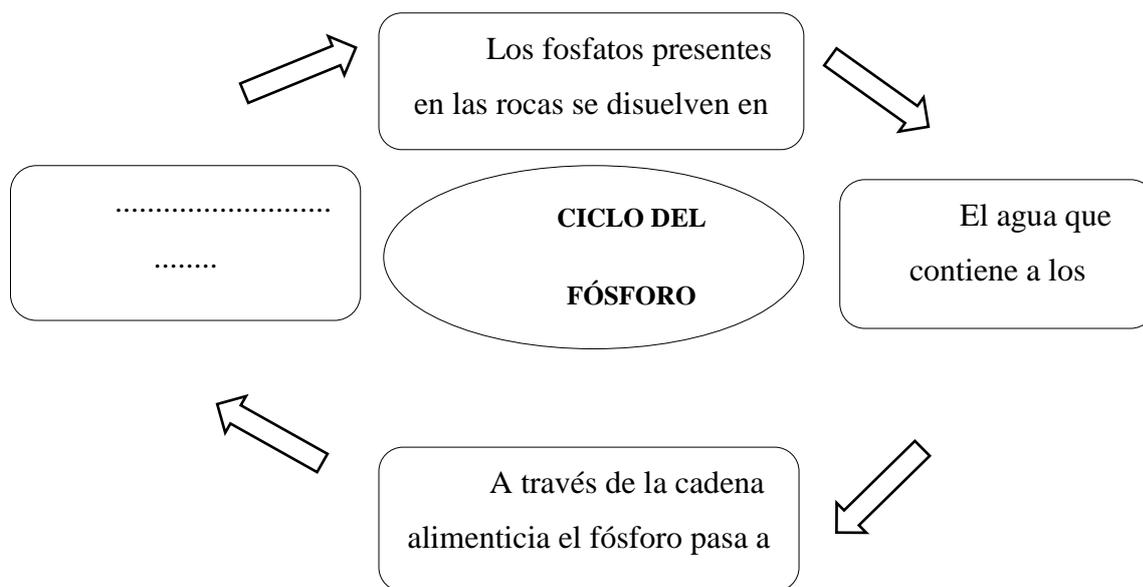
La cantidad de fósforo en un ecosistema acuático constituye un factor limitante para la vida y proliferación de las especies un incremento de fosfatos en el agua favorece el crecimiento de las algas, lo cual en un inicio puede ser beneficioso al contar con mayor cantidad de alimentos para otros organismos. (Villalba, 2011, p. 203)

En este contexto ¿Cuál sería la secuencia de eventos que ocurrirían al aumentar drásticamente el porcentaje de fósforo (fosfatos) en sus aguas?

- 7. Muerte de la mayoría de especies
- 8. Proliferación excesiva de algas
- 9. Disminución de oxígeno en el agua
- 10. Los rayos solares no pueden filtrarse
- 11. No se realiza la fotosíntesis
- 12. Enturbiamiento del agua

- E. 1, 6, 4, 5, 3, 2
- F. 1, 3, 5, 4, 6, 2
- G. 2, 6, 4, 5, 3, 1
- H. 1, 2, 3, 4, 5, 6

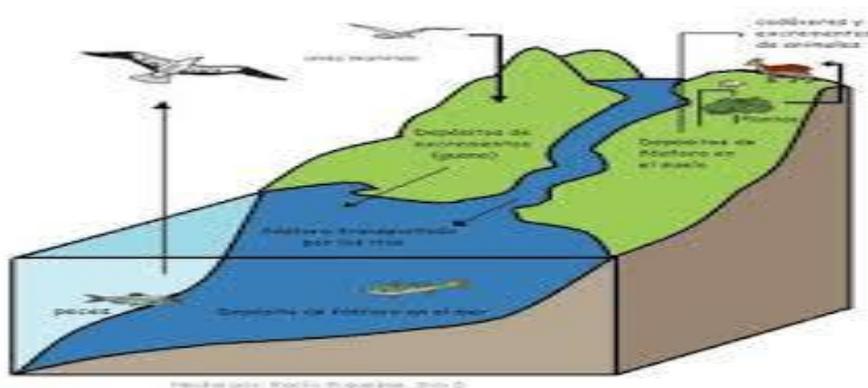
4. Observe la siguiente lámina



De acuerdo a la lámina adjunta complete el proceso correspondiente al ciclo del fósforo.

- E. Los organismos mueren y el fósforo se evapora
- F. Producción de guano por aves marinas
- G. Las bacterias transforman al fosfato en fósforo
- H. Los productores realizan fotosíntesis eliminando fósforo

5. Observe la siguiente lámina



¿Qué proceso geológico permite que los fosfatos almacenados en los sedimentos marinos sean parte del ciclo biogeoquímico del fósforo?

- E. Erupción volcánica
- F. Erosión del suelo
- G. Movimiento de las placas tectónicas
- H. Sismos y terremotos

6. Relaciona las propiedades físico químicas del nitrógeno con sus características

PROPIEDADES	CARACTERISTICAS
3. Físicas	a. Elemento más inactivo
4. Químicas	b. Forma parte de los nitratos
	c. En su estado natural es un gas
	d. Es inodoro, incoloro e insípido
	e. No es comburente
	f. Soluble en agua
E. 1c, 1d, 1f, 2a, 2b, 2e	
F. 1b, 1e, 1f, 2a, 2c, 2d	
G. 1d, 1e, 1a, 2b, 2c, 2f	
H. 1c, 1e, 1a, 2b, 2a, 2f	

7. Lea el siguiente texto.

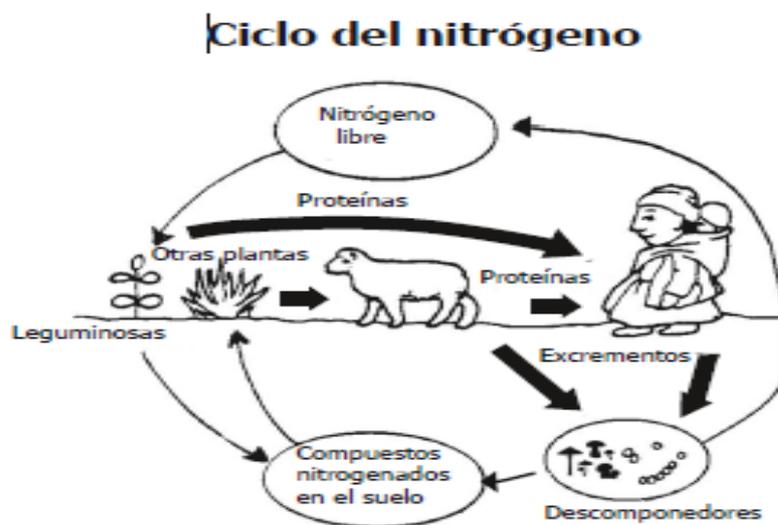
“Las plantas superiores son organismos autotróficos que pueden sintetizar sus componentes moleculares orgánicos a partir de nutrientes inorgánicos obtenidos del medio ambiente. Para muchos nutrientes minerales, este proceso involucra la absorción por las raíces desde el suelo y la incorporación en compuestos orgánicos que son esenciales para el crecimiento y desarrollo. La mayoría de los organismos no pueden utilizar el nitrógeno atmosférico y sólo ciertas bacterias del suelo lo hacen. En la fijación biológica intervienen bacterias simbióticas que viven en las raíces de las plantas, sobre todo en leguminosas. Es muy común en agricultura cultivar leguminosas en determinados terrenos pobres en nitrógeno, o que han quedado agotados por otras cosechas, para permitir rotar los sembrados en el mismo lugar”. (Villalba, 2011, p. 206)

Seleccione las plantas que tienen la capacidad de fijar el Nitrógeno al suelo

8. Maíz
9. Cebada
10. Frejol
11. Trigo
12. Alverja
13. Arroz

- E. 1, 2
 F. 4, 6
 G. 3, 6
 H. 3, 5

8.- *Observa la lámina adjunta sobre el ciclo, del nitrógeno*



¿Qué pasaría en la naturaleza si faltarían los descomponedores dentro de este ciclo?

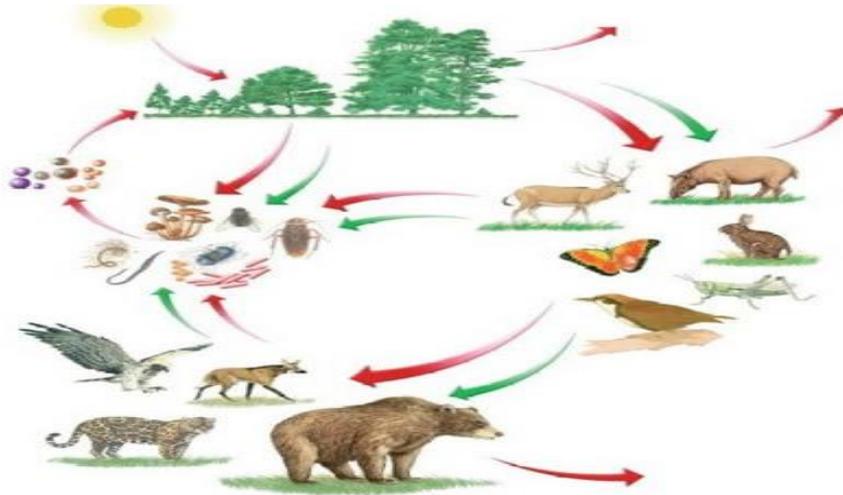
- E. Las plantas aumentarían la absorción del nitrógeno
- F. Las plantas tendrían menos nutrientes para crecer
- G. Las proteínas no tendrían nitrógeno
- H. Los seres vivos ya no necesitarían de nitrógeno

9.- *Ordene el ciclo biogeoquímico del Nitrógeno partiendo de la etapa en que el elemento se encuentra en la atmósfera en un 78%.*

- 5. Nitrificación
- 6. Fijación
- 7. Nitrógeno atmosférico
- 8. Desnitrificación

- E. 3, 2, 1, 4
- F. 4, 1, 3, 2
- G. 4, 3, 1, 2
- H. 1, 2, 3, 4

10.- Observe la siguiente lámina.



Relacione las estructuras pertenecientes a los seres vivos con los elementos estructurales

**ELEMENTOS
VIVOS**

- 14. Fósforo
- 15. Nitrógeno

ESTRUCTURAS DE LOS SERES

- a. Orina
- b. Heces
- c. Músculos
- d. Huesos
- e. Proteínas
- f. Dientes

- E. 1e, 1c, 1a, 2b, 2d, 2f
- F. 1b, 1d, 1f, 2a, 2c, 2e
- G. 1f, 1c, 1a, 2b, 2d, 2e
- H. 1e, 1d, 1f, 2a, 2c, 2b

Anexo 2: INVENTARIO DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE DE KOLB

Estilos de aprendizaje

Tenemos la sensación de que la gente aprende de diferentes maneras, pero este inventario le ayudará a apreciar que quiere decir para usted Estilo de Aprendizaje. También le ayudará a entender mejor:

- Como hace usted su selección de carrera
- Como resuelve usted los problemas
- Como define sus metas
- Como se desenvuelve en situaciones nuevas
- Como trabaja siendo parte de un equipo
- Como dirige a otros

Instrucciones para el llenado del inventario de estilos de aprendizaje

- ❖ El inventario de Estilos de Aprendizaje describe la forma en que usted aprende a afrontar las ideas y situaciones diarias en su vida.
- ❖ Debajo hay 12 reactivos. Cada reactivo contiene la primer parte de una oración y cuatro opciones de terminación. Jerarquice las terminaciones de cada frase de acuerdo a como usted piensa que asemejan más lo que usted hace cuando aprende algo. Trate de recordar algunas situaciones recientes donde usted ha tenido que aprender algo. Después, en los espacios disponibles, jerarquice con un “4” a la terminación de la frase que mejor describa cómo usted aprende.
- ❖ Siga jerarquizando las terminaciones con “3”, “2”, hasta asignarle un “1” a la terminación menos descriptiva de su forma de aprender. Asegúrese de jerarquizar TODAS las terminaciones para cada a oración. No puedes asignar, en una oración, el mismo número a dos o más terminaciones.

Inventario

ORACIÓN	A	FRASE A	B	FRASE B	C	FRASE C	D	FRASE D
1. Cuando aprendo me gusta		Sentirme bien		Observar y escuchar		Pensar sobre las ideas		Estar haciendo algo
2 Aprendo mejor cuando		Confío en mis corazonadas y sentimientos		Escucho y observo cuidadosamente		Me apoyo en razonamientos lógicos		Trabajo duro para realizar las cosas
3 Cuando estoy aprendiendo o		Tengo fuertes sentimientos y reacciones		Estoy quieto y soy reservado		Tiendo a identificar las razones de las cosas		Me responsabilizo de lo que hago
4 Aprendo		Sintiendo		Observando		Pensando		Haciendo
5 Cuando aprendo		Estoy abierto a nuevas experiencias		Veo todos los ángulos del tema		Me gusta analizar las cosas separándolas en sus partes		Me gusta experimentar
6 Cuando estoy aprendiendo o soy		Una persona intuitiva		Una persona observadora		Una persona lógica		Una persona activa
7 Aprendo mejor por medio de		Las relaciones interpersonales		La observación		Explicaciones teóricas		La experimentación y práctica
8 Cuando aprendo me		Siento personalmente involucrado		Tomo el tiempo necesario		Gustan las ideas y conceptos		Gusta ver los resultados de mi esfuerzo
9 Aprendo mejor cuando		Me baso en mis sentimientos		Me baso en mis observaciones		Me baso en mis ideas		Puedo intentar algo por mi mismo
10 Cuando estoy aprendiendo o		Soy una persona accesible		Soy una persona reservada		Soy una persona racional		Soy una persona responsable
11 Cuando aprendo		Me involucro		Me gusta observar		Evaluó las cosas		Me gusta estar activo
12 Aprendo mejor cuando		Soy receptivo y de mente abierta		Soy cuidadoso		Analizo las ideas		Soy práctico

A

B

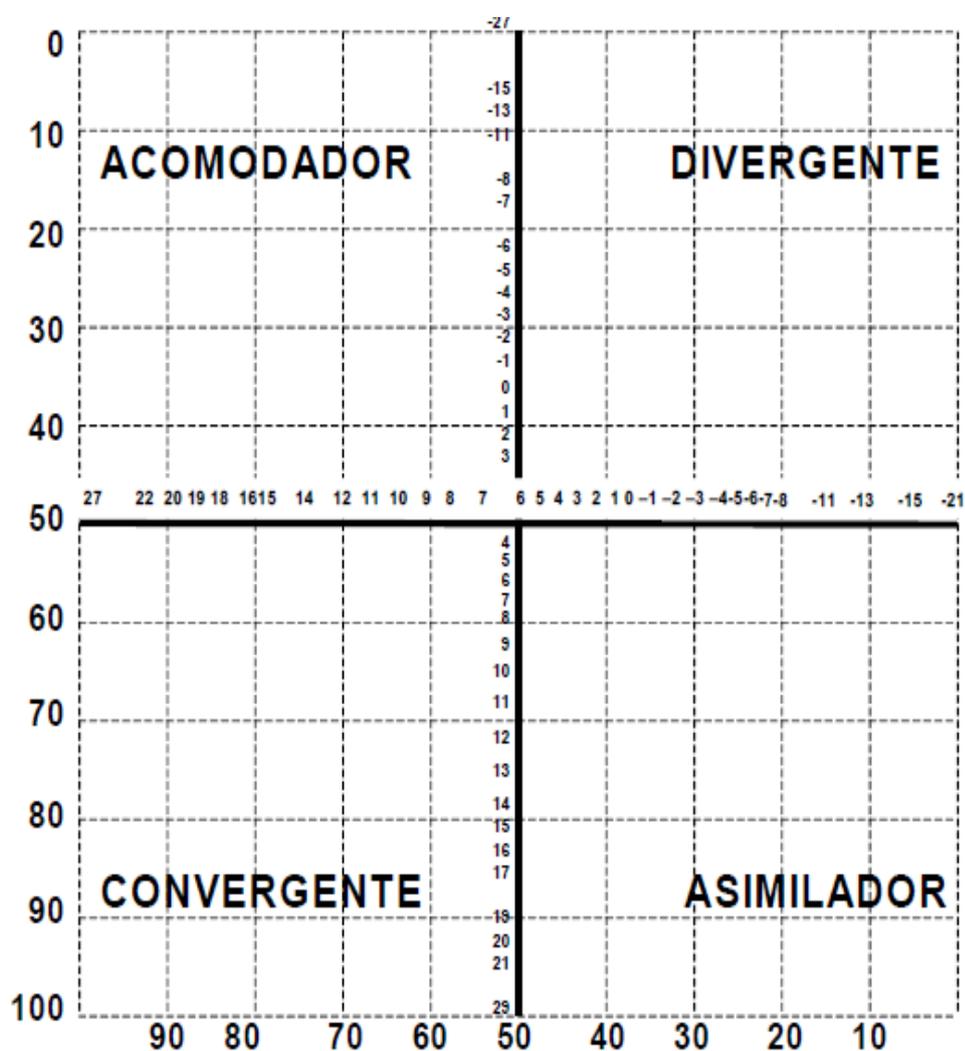
C

D

Puntuación

- 1.- Sume las columnas A, B, C, y D.
- 2.- Anote los resultados en los cuadros proveidos a la derecha.
- 3.- Efectue las restas indicadas, indicando el signo + o - de las respuestas.
- 4.- En cada recta señale su resultado (X= eje horizontal, Y= eje vertical).
- 5.- Trace una línea perpendicular de cada resultado y localice su intersección.
- 6.- El punto de intersección le indicará el cuadrante y el Estilo de Aprendizaje.

D=		C=	
RESTAR		RESTAR	
B=		A=	
IGUAL A:		IGUAL A:	
X=		Y=	
Indique el signo +ó -.			



Anexo 3: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 1 CLASE DEMOSTRATIVA

UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA “CARDENAL SPELLMAN”

CUMBAYÁ - SANPATRICIO

2013 - 2014

ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

- ❖ **BLOQUE CURRICULAR:** Los ciclos de la naturaleza y sus cambios
- ❖ **DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:** Describir el ciclo biogeoquímico del fósforo y el nitrógeno, desde la interpretación de gráficos y esquemas, experimentación e identificación de los procesos naturales del movimiento cíclico de los elementos desde el ambiente a los organismos y viceversa.
- ❖ **INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN:** Reconoce los ciclos del fósforo y del nitrógeno como procesos naturales.
- ❖ **EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:** Identifica las propiedades físico-químicas del Nitrógeno y Fósforo
- ❖ **CONOCIMIENTO:** Propiedades físico-químicas del Fósforo y el Nitrógeno

TEMA: Estudio de las propiedades físico-químicas del Nitrógeno y el Fósforo

BASES TEÓRICAS:

El fósforo y el nitrógeno son elementos que se encuentran en enormes cantidades en la naturaleza y por eso son llamados macronutrientes, los mismos que, junto a otros elementos constituyen el 97% de la masa del cuerpo humano y más del 95% de la masa de todos los organismos. Estos elementos pertenecen al grupo V5 de la tabla periódica y presentan un número de oxidación de +5. Al examinar las propiedades de los elementos se observa una variación regular de las propiedades físicas y químicas. El nitrógeno y el fósforo pertenecen al grupo de los no metales.

OBJETIVOS:

1. Identificar las propiedades físico-químicas del nitrógeno y el fósforo.
2. Comprender la importancia del nitrógeno y el fósforo en la naturaleza e industria.

MATERIALES:

Soporte universal, pinza para tubo de ensayo, doble nuez, tapón perforado, tapones para tubos de ensayo, mangueras de conexión, cristalizador, tubos de ensayo, astillas de madera, cinta de magnesio, campana, vidrio de reloj, papel filtro, mechero.

SUSTANCIAS Y REACTIVOS:

Agua, frascos con fósforo blanco y rojo, cloruro de amonio y nitrito de sodio.

PROCEDIMIENTO:***1. ESTUDIO DEL NITRÓGENO******1.1.OBTENCIÓN DEL NITRÓGENO GASEOSO***

El nitrógeno puro puede prepararse en el laboratorio calentando suavemente nitrito de amonio. Este compuesto es muy inestable y debe prepararse cuando se va a usar, mezclando soluciones de cloruro de amonio y nitrito de sodio. Por acción del calor el nitrito de amonio sufre una oxidación interna, el ion nitrito oxida al ion amonio, con producción de nitrógeno libre.

- a. Colocar en un tubo de ensayo de combustión 1 gr. De cloruro de amonio, 1 gr. De nitrito de sodio y 5 cm³ de agua. Mantener el tubo en posición vertical(ver figura 1).
- b. Tapar con un tubo de desprendimiento, calentar suavemente y recoger el gas producido en tres tubos de ensayo llenados previamente con agua e invertidos en una cubeta con agua.
- c. Desechar el primer tubo pues solo contiene el aire desalojado del tubo de reacción.

1.2.PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

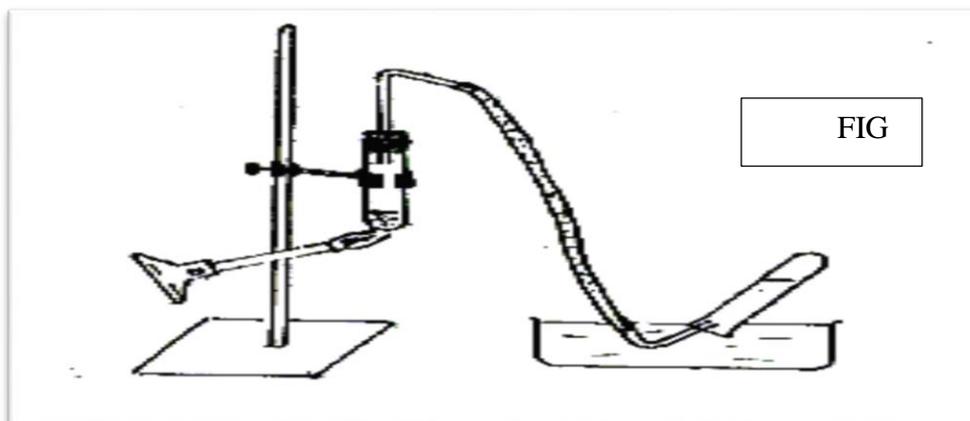
- a. En uno de los tubos con nitrógeno, comprobar su olor y color.
- b. En otro tubo con nitrógeno introducir una astilla de madera encendida.
- c. En otro tubo con nitrógeno realice el mismo procedimiento pero utilizando una cinta de magnesio encendida. Infiera las propiedades físico-químicas del nitrógeno y regístrelas en el cuadro adjunto.

2. ESTUDIO DEL FÓSFORO

2.1.PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

En el caso del fósforo no necesitamos hacer un ensayo para su obtención puesto que se tiene en dotación en el laboratorio del colegio.

- a. Identifiquen el estado, color y textura de las muestras de fósforo que se encuentra en los frascos de estudio.
- b. Trabajando bajo la campana, colocar en sendos vidrios de reloj, trozos de un medio centímetro de las dos muestras de fósforo por deparado, previamente secados con papel filtro. Infiera las propiedades físico-químicas del fósforo y regístrelas en el cuadro adjunto.



CUESTIONARIO DE LA PRÁCTICA:

1. Complete el siguiente el siguiente cuadro de síntesis de las propiedades del P y N

ELEMENTO QUÍMICO	PROPIEDADES FÍSICAS	PROPIEDADES QUÍMICAS
Nitrógeno(N)		
Fósforo (P)		

CUESTIONARIO DE CONSULTA E INVESTIGACIÓN

1. Consulte sobre el porcentaje y la importancia del nitrógeno en la atmósfera.
2. Investigue ¿Por qué el fósforo tiende a estallar en llamas al contacto con el aire
3. Realice un diagrama de Venn sobre las propiedades del fósforo y el nitrógeno





Anexo 4: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 2 PRÁCTICA DE LABORATORIO**UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA “CARDENAL SPELLMAN”****CUMBAYÁ - SANPATRICIO****2013 - 2014****ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR**

- ❖ BLOQUE CURRICULAR: Los ciclos de la naturaleza y sus cambios
- ❖ DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO: Describir el ciclo biogeoquímico del fósforo y el nitrógeno, desde la interpretación de gráficos y esquemas, experimentación e identificación de los procesos naturales del movimiento cíclico de los elementos desde el ambiente a los organismos y viceversa.
- ❖ INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN: Reconoce los ciclos del fósforo y del nitrógeno como procesos naturales.
- ❖ EVIDENCIA DE APRENDIZAJE: Deduce la presencia de nitrógeno y fósforo en los seres vivos a través de la identificación de proteínas en alimentos.
- ❖ CONOCIMIENTO: Identificación de proteínas en alimentos

TEMA: Determinación del Nitrógeno y el Fósforo en los seres vivos**BASES TEÓRICAS:**

Los organismos se distinguen de la materia inanimada por estar compuestos de moléculas orgánicas, que incluyen carbohidratos, grasas, *proteínas* y ácidos nucleicos.

Estas moléculas son orgánicas porque están compuestas en gran medida por átomos de carbono que forman la estructura molecular de estas sustancias vitales para la fisiología de todo ser vivo. Además de carbono, las moléculas orgánicas, como las *proteínas*, contienen varios o todos estos elementos: oxígeno, hidrógeno, azufre, *nitrógeno y fósforo*.

OBJETIVOS:

3. Identificar mediante pruebas químicas la presencia de proteínas como moléculas orgánicas con un alto contenido de fósforo y nitrógeno en su estructura bioquímica

- Comprender que el fósforo y el nitrógeno forman parte de la estructura química de elementos bióticos y abióticos.

MATERIALES:

3 tubos de ensayo, gradilla para tubos de ensayo, lápiz de cera o marcador permanente, regla, gotero.

SUSTANCIAS Y REACTIVOS:

Pasta de maní, caldo de pollo, reactivo de Biuret, agua

PROCEDIMIENTO:

- Rotule a un tubo de ensayo con A, otro con B y el último con C
- Marque a los tres tubos de ensayo a 1 y 2cm del fondo.
- Añada pasta de maní(previamente diluida en agua) 1 cm del fondo del tubo A
- Añada caldo de pollo(previamente filtrado) a 1 cm del fondo del tubo B
- Añada agua a 1 cm del fondo del tubo C
- Añada el reactivo de Biuret hasta 2 cm del fondo de los tres tubos
- Anote los resultados en la tabla adjunta tomando como referencia lo siguiente:

El reactivo de Biuret se compone de Hidróxido de sodio y Sulfato de cobre. El grupo amino de las proteínas reacciona con los iones de cobre del reactivo de Biuret por esta reacción el reactivo de Biuret cambia de color azul a violeta en presencia de proteínas.

IDENTIFICACIÓN DE P Y N EN MOLÉCULAS ORGÁNICAS(PROTEINAS) CON LA PRUEBA DEL REACTIVO DE BIURET				
Tubo	Contenido	Positivo	Negativo	Explicación
A				
B				
C				

GRÁFICOS:

ANTES			DESPUES		
TUBO A	TUBO B	TUBO C	TUBO A	TUBO B	TUBO C

CUESTIONARIO DE LA PRÁCTICA:

1. ¿Qué color se tornaron los tubos A y B?
2. ¿Qué sustancia se identificó?
3. ¿Qué representan la pasta de maní y el caldo de pollo?
4. ¿Qué función tiene el tubo C en el experimento?

CUESTIONARIO DE CONSULTA E INVESTIGACIÓN:

4. ¿Por qué afirmamos que en las sustancias orgánicas se encuentra P y N?
5. Consulte sobre la estructura bioquímica de las proteínas y los ácidos nucleicos
6. Investigue sobre el porcentaje y la función del N y P en los seres vivos.



Anexo 5: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 3 SESIÓN DE VIDEO - TALLER

**UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA "CARDENAL SPELLMAN"
CUMBAYÁ - SANPATRICIO
2013 - 2014**

ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

- ❖ **BLOQUE CURRICULAR:** Los ciclos de la naturaleza y sus cambios
- ❖ **DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:** Describir el ciclo biogeoquímico del fósforo y el nitrógeno, desde la interpretación de gráficos y esquemas, experimentación e identificación de los procesos naturales del movimiento cíclico de los elementos desde el ambiente a los organismos y viceversa.
- ❖ **INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN:** Reconoce los ciclos del fósforo y del nitrógeno como procesos naturales.
- ❖ **EVIDENCIA DE APRENDIZAJE.** Describe las transformaciones físico-químicas del Nitrógeno y Fósforo en las distintas fases de su ciclo respectivo.
- ❖ **CONOCIMIENTO:** Ciclo biogeoquímico del Fósforo y el Nitrógeno

TEMA: Ciclos biogeoquímicos del Nitrógeno y el Fósforo

BASES TEÓRICAS:

El nitrógeno molecular es muy estable, pero a través de la fijación biológica e industrial, el nitrógeno gaseoso de la atmósfera se convierte en compuestos accesibles como los nitratos (NO_3) para ser asimilado por las plantas superiores. Una forma de producción de nitratos a partir de nitrógeno gaseoso son las tormentas, unos 30 millones de toneladas de ácido nítrico se producen al año. El ácido nítrico se convierte en nitratos en el suelo. Estos nutrientes son tomados por las plantas que, a su vez, son ingeridas por los animales para producir proteínas y otras biomoléculas esenciales. El término desnitrificación se aplica a los procesos que revierten la fijación del nitrógeno.



Las rocas constituyen la principal fuente del fósforo en la Tierra. Este elemento está ligado al oxígeno y a los metales sodio y calcio, principalmente, conformando sales de fósforo llamados fosfatos (PO_4). En la estructura de las rocas se encuentra incluidos estos compuestos, los cuales por acción del viento y del agua se liberan quedando disponibles. Las erupciones volcánicas también ayudan a que el fósforo salga a la superficie ya que rompen las rocas. El fósforo en forma de fosfatos se incorporan a las cadenas alimenticias terrestres y acuáticas, volviendo al lugar de origen por depósitos de heces y degradación de organismos.



OBJETIVOS:

1. Describir los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno y el fósforo en sus distintas etapas y transformaciones.
2. Comprender el papel que cumple el nitrógeno y el fósforo en las diferentes cadenas alimenticias.

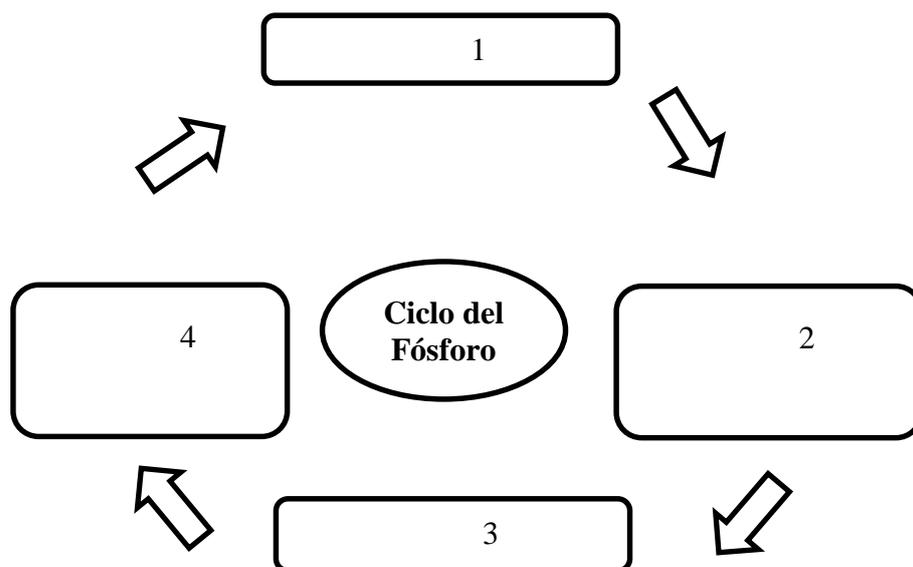
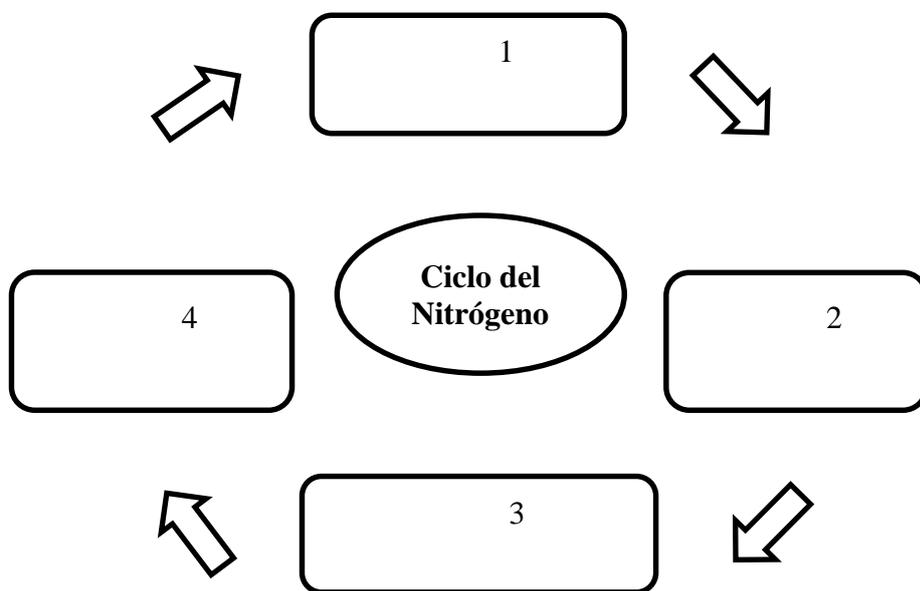
RECURSOS:

Equipo informático, componentes de audio y video, videoclips sobre el ciclo biogeoquímicos del nitrógeno y fósforo, guía metodológica.

PROCEDIMIENTO:

- a) Preste atención a la contextualización y motivación realizada por el docente sobre los videos a ser observados.
- b) Durante la presentación del video ponga especial esmero en los siguientes aspectos:

1. ¿En dónde se encuentra la mayor cantidad de nitrógeno y fósforo en la naturaleza?
 2. ¿A través de qué medio el nitrógeno y el fósforo se incorporan a la biósfera?
 3. ¿Qué cambios y transformaciones sufre el nitrógeno y el fósforo en las cadenas alimenticias acuáticas y/o terrestres?
 4. ¿Cómo retornan los elementos químicos al lugar de origen?
- c) Una vez proyectados los videos reúnanse en grupos de laboratorio (4 integrantes), dialoguen sobre las preguntas planteadas y completen los siguientes esquemas en un papelógrafo para ser socializado en la clase. Reemplace los números con respuestas consensuadas a las preguntas)





Anexo 6: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 4 CONSTRUCCIÓN DE MAQUETAS

**UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA “CARDENAL SPELLMAN”
CUMBAYÁ - SANPATRICIO
2013 - 2014**

ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

- ❖ **BLOQUE CURRICULAR:** Los ciclos de la naturaleza y sus cambios
- ❖ **DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:** Describir el ciclo biogeoquímico del fósforo y el nitrógeno, desde la interpretación de gráficos y esquemas, experimentación e identificación de los procesos naturales del movimiento cíclico de los elementos desde el ambiente a los organismos y viceversa.
- ❖ **INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN:** Reconoce los ciclos del fósforo y del nitrógeno como procesos naturales.
- ❖ **EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:** Aplica y transfiere los conceptos sobre el ciclo del Nitrógeno y Fósforo en modelos tridimensionales.
- ❖ **CONOCIMIENTO:** Ciclos biogeoquímicos del Fósforo y el Nitrógeno

TEMA: Elaboración de maquetas sobre el ciclo biogeoquímico del nitrógeno y fósforo

BASES TEÓRICAS:

Los seres vivos necesitan alrededor de 40 elementos químicos para su desarrollo, entre ellos, los fundamentales son: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo.

La existencia de estos en la naturaleza es limitada., por ello, deben reciclarse de manera constante. Así surgen los llamados ciclos biogeoquímicos, que permiten la disponibilidad de estos elementos una y otra vez, transformándose y recirculando a través de la atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera.

Los ciclos biogeoquímicos pueden ser de dos tipos:

- De nutrientes gaseosos: Cuya fuente de aporte es la atmósfera, como el nitrógeno.
- De nutrientes sólidos. Proporcionados por la corteza terrestre, como el fósforo.

OBJETIVOS:

1. Afianzar los conceptos de los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno y fósforo a través de la representación tridimensional de dichos fenómenos.
2. Fomentar el trabajo en equipo y la interrelación entre los estudiantes del grupo de estudio.

MATERIALES:

Propios de cada grupo de acuerdo a las características de tamaño, color, movilidad y representatividad del modelo a elaborarse. (Se priorizará materiales reciclados).

PROCEDIMIENTO:

....un día anterior a la actividad.

1. Con la información adquirida hasta el momento sobre el fósforo y el nitrógeno reúnanse en grupos de laboratorio (10 de 4 estudiantes) y con el apoyo de sus apuntes, texto e informes, diseñen un esquema o plano para construir una maqueta sobre los ciclos biogeoquímico del nitrógeno (grupos impares) y fósforo (grupos pares).
2. Una vez concluido su plano de la maqueta realicen un listado de materiales que utilizarán en la construcción del modelo (priorice materiales reciclados).
3. Distribúyase equitativamente los materiales requeridos entre los estudiantes del grupo.....en día de la actividad.
4. Con todos los materiales y documentos de apoyo a su disposición construyan una maqueta que represente los ciclos biogeoquímico del fósforo o nitrógeno según el grupo. Recuerde que su colaboración, imaginación y creatividad son el éxito de su trabajo.....el día siguiente a la actividad.
5. Terminada la tarea socialicen al curso el ciclo biogeoquímico del nitrógeno o del fósforo utilizando como material didáctico su modelo tridimensional.

PLANO O ESQUEMA DE LA MAQUETA**MATERIALES**

¡Manos a la obra!



Anexo 7: ESTRATEGIA DIDÁCTICA N.- 5 SALIDA ACADÉMICA

**UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA “CARDENAL SPELLMAN”
CUMBAYÁ - SANPATRICIO
2013 - 2014**

ELEMENTOS DE PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

- ❖ **BLOQUE CURRICULAR:** Los ciclos de la naturaleza y sus cambios
- ❖ **DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:** Describir el ciclo biogeoquímico del fósforo y el nitrógeno, desde la interpretación de gráficos y esquemas, experimentación e identificación de los procesos naturales del movimiento cíclico de los elementos desde el ambiente a los organismos y viceversa.
- ❖ **INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN:** Reconoce los ciclos del fósforo y del nitrógeno como procesos naturales.
- ❖ **EVIDENCIA DE APRENDIZAJE.** Identifica los ciclos biogeoquímicos del Nitrógeno y Fósforo en la flora, fauna y geología del parque protector Jerusalén.
- ❖ **CONOCIMIENTO:** Ciclo biogeoquímico del Fósforo y el Nitrógeno

TEMA: Salida académica al parque protector y recreacional Jerusalén

BASES TEÓRICAS:

El parque está entre los 2000 y 2500 msnm y su temperatura promedio es de 17° C. Ahí se han registrado 34 especies de mamíferos, reptiles y anfibios, 16 familias de aves entre las cuales se encuentra las aves rapaces como el halcón peregrino y el quilico.

En este bosque se encuentran importantes zonas arqueológicas del territorio Quito Cara. Además, posee una extensa variedad de flora y fauna como algarrobos gigantes, musgo, bromelias y hucundos, vegetación por la que fue declarado Bosque Protector, en 1998 por el MAGAP. Cuenta con 1110 hectáreas de bosques protegidos y está ubicado en la parroquia Malchinguí, cantó Pedro Moncayo, provincia de Pichincha.

DATOS TÉCNICOS:

- **Tipo de salida académica:** Recorrido y práctica de campo

- ***Tema de la asignatura que apoya a la práctica:*** Ecología Terrestre
- ***Bioma o ecosistema a visitar:*** Bosque seco

OBJETIVOS:

1. Generar espacios de reflexión y toma de conciencia individual del quehacer de la recreación y su proyección con el desarrollo humano, basado en el pensar, observar, hacer y sentir como elementos básicos de la educación experiencial.
2. Poner en contacto a los estudiantes con el Parque protector Jerusalen e identificar en su flora, fauna y geología los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno y fósforo.
3. Fomentar en los educandos/as el cuidado y preservación de las áreas naturales del Ecuador.

MATERIALES:

- Información bibliográfica sobre el área
- Vestimenta y calzado adecuado para caminar en un clima cálido/seco.
- Terno y artículos de baño
- Lápiz y libreta de apuntes
- Cámara digital
- Papel periódico, masking y funda plástica de basura
- Refrigerio y bebidas hidratantes

PROCEDIMIENTO:

1. Para facilitar la observación y la explicación teórica se dividirá el curso en dos grupos de 20 estudiantes y dentro de estos se subdividirán en 4 grupos de 5 estudiantes.

2. Cada grupo estará precedido por un docente del área los mismos que serán responsables de controlar el comportamiento y el cumplimiento de las actividades académicas.
3. El trabajo será coordinado el profesor de CCNN (Lic. Mario César León Grijalva-Autor) este trabajo consistirá en:
 - 3.1. Identificación y registro digital de los ciclos biogeoquímicos del Nitrógeno y Fósforo en el ecosistema y en cadenas alimenticias de la zona.
 - 3.2. Reconocimiento y registro de plantas leguminosas como vegetales que contienen en sus raíces nódulos de bacterias nitrificantes.
 - 3.3. Localización de depósitos de fosfatos en rocas y laderas.
 - 3.4. Elaboración de un informe técnico de la salida académica, dicho informe deberá presentar los siguientes aspectos:
 - ❖ Datos informativos
 - ❖ Objetivos
 - ❖ Justificación
 - ❖ Marco teórico(ubicación, flora, fauna, geología, atractivos turísticos, etc..)
 - ❖ Observaciones
 - ❖ Conclusiones
 - ❖ Resultados
 - ❖ Bibliografía/ referencias de internet
 - ❖ Anexos(fotografías, videos, cuadros, tablas, etc..)

NOTA: El informe se presentará en formato digital(CD) en el programa a elección(W, PPT, PREZI, u otro) y será calificado sobre 5 puntos correspondientes al 50% de la prueba mensual sobre 10.



Anexo 8. Análisis de la pre - prueba experimental

CURSO: Octavo A

PROFESOR: Lic. César León G.

N°	NOMINA	PREGUNTAS	VALOR	Nota	Grupo	Según la Media													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	N						
1	AGREDA PORTELA, CATALINA	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6			
2	AGUAYO LOMBEIDA, ISAAC DARIO	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,4			
3	ALMEIDA GONZALEZ, ALEJANDRA CAROLINA	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,6				
4	ALMEIDA SAMANIEGO, MARIA DOMENICA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,6				
5	ANACI SANGOQUIZA, EMILIO JOSE	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,4				
6	AVALOS PAZ Y MIÑO, JOSUE ANTONINO	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	6	4	6,0	PRÓXIMO	2,4			
7	BARRIGA PORRAS, MARCOS SEBASTIAN	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6				
8	CABEZAS FERNANDEZ, ANA PAULA	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,4			
9	CALDERON GAVILANES, DAVID ALEJANDRO	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6				
10	CHAVEZ ORTIZ, ANTHONELLA ESTEFANIA	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6				
11	CHAVEZ POVEDA, CHRISTOFER LEONARDO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	1,0	NO ALCANZA	-2,6				
12	COX PROAÑO, CAMILA ESTEFANIA	1	1	0	0	0	1	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,4				
13	CRUZ SANCHEZ, ANAIS ELIZABETH	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7	3	7,0	ALCANZA	3,4			
14	CUENCA GARCIA, MATEO SEBASTIAN	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,6				
15	DAVILA SALINAS, FATIMA NICOLE	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,6				
16	DE LA TORRE FUENTES, JUAN CARLOS	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6				
17	DEL CASTILLO BAQUERO, JOEL BENJAMIN	1	1	1	0	0	1	0	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,4				
18	GALLO YEPEZ, GUSTAVO ANDRES	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6	4	6,0	PRÓXIMO	2,4			
19	GARCIA GARCIA, DIEGO ALEXANDER	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6				

20	GARCIA PROAÑO, LEANDRO SEBASTIAN	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,6
21	GARCIA SAMANIEGO, ARIANA DOMENICA	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	2,4
22	GORDILLO ORTIZ, MATEO PAUL	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,4
23	GUACHISACA FAJARDO, MARIA EMILIA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	1,0	NO ALCANZA	-2,6
24	HERRERA FREIRE, JULIANA MICAELA	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,4
25	HERRERA MEDINA, ISAAC DANIEL	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6
26	JUMBO BARBERAN, ALFREDO ALEJANDRO	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6
27	MACHUCA ROCHA, DENNYS OSWALDO	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6
28	MINANGO IRIGOYEN, ANTONIO DANILO	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,4
29	MORALES LORENTI, CAMILA ALEJANDRA	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6
30	MUÑOZ ALEMAN, MARTIN EDUARDO	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,4
31	MUÑOZ GRANJA, MATEO NICOLAS	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,6
32	ORNA CORREA, ESTEBAN JAVIER	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,4
33	PEÑA OSORIO, LAURA ALEJANDRA	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	6	4	6,0	PRÓXIMO	2,4
34	RIOFRIO RON, FERNANDO JOSE	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	9	1,0	NO ALCANZA	-2,6
35	ROBLES AMAGUAÑA, KYRA MARCELA	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,4
36	RODRIGUEZ LOPEZ, SEBASTIAN	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	2,4
37	ROJALDO CEPEDA, FERNANDO DANIEL	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6
38	SOLORZANO BEDOYA, JOSUE HUMBERTO	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,4
39	UQUILLAS CRUZ, GUSTAVO JAVIER	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,4
40	VERDEZOTO DAVALOS, KEVIN DUVAL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	1,0	NO ALCANZA	-2,6
41	ZAMBRANO HIDALGO, MISHHELL STEFANY	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,6
	Total Correctas	32	19	19	2	5	12	22	21	10	4	3,6				
	Total incorrectas	9	22	22	39	36	29	19	20	31	37	PROMEDIO				

Anexo 9. Análisis de la pre-prueba control

CURSO: Octavo B

AREA: CCNN

PROFESOR: CESAR LEON

No. Preguntas

N°	NOMINA	PREGUNTAS										VALOR		Nota	Grupo	Según la Media
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	N			
1	AGUIRRE TUFÍÑO, GIULIANA FRANCESCA	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	6	4	6,0	PRÓXIMO	2,6
2	ANDRADE TASIGUANO, FERNANDO MATEO	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
3	BACA SILVA, MATEO NICOLAS	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
4	BELTRAN URGILES, PAOLA ELIZABETH	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
5	BRAVO CHAVEZ, MATIAS ALEXANDER	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
6	CARRANZA BRAVO, DENEFF NICOLAS	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,6
7	CASTRO TORO, ANDREA MICHAELLA	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
8	CORONEL ESPINOSA, MATIAS SEBASTIAN	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
9	DEL SALTO DEL CAMPO, GABRIELA ESTEFANIA	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
10	DUEÑAS NARVAEZ, JOSE ESTEBAN	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
11	ESTEVEZ LANDETA, MICHAEL NICOLAS	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
12	FLORES GUERRERO, ALVARO BENJAMIN	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,6
13	FONSECA SARMIENTO, DOMENICA ODALYS	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,6
14	FUENMAYOR BOADA, JUAN CARLOS	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,6
15	GOMEZ VALDIVIEZO, JOSSEPH SEBASTIAN	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
16	GUZMAN MUÑOZ, MARTIN MICAEL	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
17	HARO ARCOS, CAMILA DENISSE	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
18	HERNANDEZ RECALDE, JAMES ALEXANDER	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
19	HUALPA FERNANDEZ, PAOLA MONSERRATH	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4

20	LUGMANIA CUSI, ALEXIS SEBASTIAN	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
21	LUZURIAGA VILLACIS, MARIO ESTEBAN	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,6
22	MANTILLA BOHORQUEZ, DAVID RAFAEL	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
23	MORA TORRES, FABRICIO JAVIER	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
24	NUÑEZ CASTELLANOS, RICARDO JOSE	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
25	OCHOA CASTELLANOS, MARTIN FERNANDO	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
26	ORTIZ ARIAS, DAMIAN ISMAEL	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
27	PADILLA CALUPIÑA, DAVID ALEJANDRO	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,6
28	PALLARES CEVALLOS, FERNANDO ANDRES	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
29	PERALTA CARDENAS, ERICK FERNANDO	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
30	PLAZA SANCHEZ, DANNY SEBASTIAN	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
31	SANMARTIN LOAIZA, FERNANDO XAVIER	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
32	SULCA CALVOPIÑA, EMILIA ANDREA	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	0,6
33	TAPIA BUENAÑO, ALEXIS GUILLERMO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	1,0	NO ALCANZA	-2,4
34	TITUAÑA GIL, JENNYFER GABRIELA	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
35	TORRES DUQUE, PABLO ANDRES	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
36	URGILES RECALDE, MARTIN ALEJANDRO	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	1,6
37	VACA QUINATO, DARLING NADINE	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
38	VALLEJO GORDON, PABLO ANDRES	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
39	VALLEJO MADRID, VALENTINA MAYTE	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,4
40	VEGA BOLAÑOS, INES MICAELA	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
41	VILLAGOMEZ OLALLA, GERARDINE VICTORIA	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-1,4
	Total Correctas	28	9	22	0	16	11	11	27	12	5	3,4				
	Total incorrectas	13	32	19	41	25	30	30	14	29	36	PROMEDIO				

Anexo 10. Análisis de la post - prueba experimental

CURSO: Octavo A

AREA: CCNN

PROFESOR: CESAR LEON

No. Preguntas

N°	NOMINA	PREGUNTAS										VALOR		Nota	Grupo	Según la Media
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	N			
1	AGREDA PORTELA, CATALINA	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	-0,6
2	AGUAYO LOMBEIDA, ISAAC DARIO	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	0,4
3	ALMEIDA GONZALEZ, ALEJANDRA CAROLINA	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	2	8,0	ALCANZA	-1,6
4	ALMEIDA SAMANIEGO, MARIA DOMENICA	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	7	3	7,0	ALCANZA	-1,6
5	ANACI SANGOQUIZA, EMILIO JOSE	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7	3	7,0	ALCANZA	1,4
6	AVALOS PAZ Y MIÑO, JOSUE ANTONINO	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	2,4
7	BARRIGA PORRAS, MARCOS SEBASTIAN	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	2	8,0	ALCANZA	-0,6
8	CABEZAS FERNANDEZ, ANA PAULA	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	1,4
9	CALDERON GAVILANES, DAVID ALEJANDRO	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	9,0	DOMINA	-0,6
10	CHAVEZ ORTIZ, ANTHONELLA ESTEFANIA	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	7	3	7,0	ALCANZA	-0,6
11	CHAVEZ POVEDA, CHRISTOFER LEONARDO	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	8	2,0	NO ALCANZA	-2,6
12	COX PROAÑO, CAMILA ESTEFANIA	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,4
13	CRUZ SANCHEZ, ANAIS ELIZABETH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	10,0	SUPERA	3,4
14	CUENCA GARCIA, MATEO SEBASTIAN	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,6
15	DAVILA SALINAS, FATIMA NICOLE	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	5	4	5,0	PRÓXIMO	-1,6
16	DE LA TORRE FUENTES, JUAN CARLOS	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6
17	DEL CASTILLO BAQUERO, JOEL BENJAMIN	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	2	8,0	ALCANZA	0,4
18	GALLO YEPEZ, GUSTAVO ANDRES	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	2,4
19	GARCIA GARCIA, DIEGO ALEXANDER	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	2	8,0	ALCANZA	-0,6

20	GARCIA PROAÑO, LEANDRO SEBASTIAN	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	-1,6
21	GARCIA SAMANIEGO, ARIANA DOMENICA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	10,0	SUPERA	2,4
22	GORDILLO ORTIZ, MATEO PAUL	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	6	4	6,0	PRÓXIMO	1,4
23	GUACHISACA FAJARDO, MARIA EMILIA	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,6
24	HERRERA FREIRE, JULIANA MICAELA	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7	3	7,0	ALCANZA	1,4
25	HERRERA MEDINA, ISAAC DANIEL	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	6	4	6,0	PRÓXIMO	-0,6
26	JUMBO BARBERAN, ALFREDO ALEJANDRO	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	-0,6
27	MACHUCA ROCHA, DENNYS OSWALDO	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6
28	MINANGO IRIGOYEN, ANTONIO DANILO	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7	3	7,0	ALCANZA	1,4
29	MORALES LORENTI, CAMILA ALEJANDRA	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-0,6
30	MUÑOZ ALEMAN, MARTIN EDUARDO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	9	1,0	NO ALCANZA	0,4
31	MUÑOZ GRANJA, MATEO NICOLAS	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	2	8,0	ALCANZA	-1,6
32	ORNA CORREA, ESTEBAN JAVIER	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,4
33	PEÑA OSORIO, LAURA ALEJANDRA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	1	9,0	DOMINA	2,4
34	RIOFRIO RON, FERNANDO JOSE	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	1	9,0	DOMINA	-2,6
35	ROBLES AMAGUAÑA, KYRA MARCELA	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	0,4
36	RODRIGUEZ LOPEZ, SEBASTIAN	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	7	3	7,0	ALCANZA	2,4
37	ROJALDO CEPEDA, FERNANDO DANIEL	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	-0,6
38	SOLORZANO BEDOYA, JOSUE HUMBERTO	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,4
39	UQUILLAS CRUZ, GUSTAVO JAVIER	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	1,4
40	VERDEZOTO DAVALOS, KEVIN DUVAL	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	-2,6
41	ZAMBRANO HIDALGO, MISHHELL STEFANY	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5	5	5,0	PRÓXIMO	-1,6
	Total Correctas	20	26	27	28	15	19	29	27	30	18	5,8				
	Total incorrectas	21	15	14	13	26	22	12	14	11	23	PROMEDIO				

Anexo 11. Análisis de post – prueba control

CURSO: Octavo B

AREA: CCNN

PROFESOR: CESAR LEON

No. Preguntas

N°	NOMINA	PREGUNTAS										VALOR		Nota	Grupo	Según la Media
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	N			
1	AGUIRRE TUFIÑO, GIULIANA FRANCESCA	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,0
2	ANDRADE TASIGUANO, FERNANDO MATEO	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,0
3	BACA SILVA, MATEO NICOLAS	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,0
4	BELTRAN URGILES, PAOLA ELIZABETH	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,0
5	BRAVO CHAVEZ, MATIAS ALEXANDER	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,0
6	CARRANZA BRAVO, DENEFF NICOLAS	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,0
7	CASTRO TORO, ANDREA MICHAELLA	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,0
8	CORONEL ESPINOSA, MATIAS SEBASTIAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,0	NO ALCANZA	-5,0
9	DEL SALTO DEL CAMPO, GABRIELA ESTEFANIA	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	1,0
10	DUEÑAS NARVAEZ, JOSE ESTEBAN	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,0
11	ESTEVEZ LANDETA, MICHAEL NICOLAS	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,0
12	FLORES GUERRERO, ALVARO BENJAMIN	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	7	3	7,0	ALCANZA	2,0
13	FONSECA SARMIENTO, DOMENICA ODALYS	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,0
14	FUENMAYOR BOADA, JUAN CARLOS	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,0
15	GOMEZ VALDIVIEZO, JOSSEPH SEBASTIAN	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	7	3	7,0	ALCANZA	2,0
16	GUZMAN MUÑOZ, MARTIN MICAEL	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7	3	7,0	ALCANZA	2,0
17	HARO ARCOS, CAMILA DENISSE	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,0
18	HERNANDEZ RECALDE, JAMES ALEXANDER	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,0
19	HUALPA FERNANDEZ, PAOLA MONSERRATH	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,0

20	LUGMANIA CUSI, ALEXIS SEBASTIAN	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,0
21	LUZURIAGA VILLACIS, MARIO ESTEBAN	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	1,0
22	MANTILLA BOHORQUEZ, DAVID RAFAEL	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	2	8,0	ALCANZA	3,0
23	MORA TORRES, FABRICIO JAVIER	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7	3	7,0	ALCANZA	2,0
24	NUÑEZ CASTELLANOS, RICARDO JOSE	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,0
25	OCHOA CASTELLANOS, MARTIN FERNANDO	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,0
26	ORTIZ ARIAS, DAMIAN ISMAEL	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	6	4	6,0	PRÓXIMO	1,0
27	PADILLA CALUPIÑA, DAVID ALEJANDRO	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7	3	7,0	ALCANZA	2,0
28	PALLARES CEVALLOS, FERNANDO ANDRES	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	1,0
29	PERALTA CARDENAS, ERICK FERNANDO	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	6	4	6,0	PRÓXIMO	1,0
30	PLAZA SANCHEZ, DANNY SEBASTIAN	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	2	8,0	ALCANZA	3,0
31	SANMARTIN LOAIZA, FERNANDO XAVIER	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,0
32	SULCA CALVOPIÑA, EMILIA ANDREA	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,0
33	TAPIA BUENAÑO, ALEXIS GUILLERMO	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	7	3,0	NO ALCANZA	-2,0
34	TITUAÑA GIL, JENNYFER GABRIELA	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	7	3	7,0	ALCANZA	2,0
35	TORRES DUQUE, PABLO ANDRES	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	6	4	6,0	PRÓXIMO	1,0
36	URGILES RECALDE, MARTIN ALEJANDRO	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	2	8,0	ALCANZA	3,0
37	VACA QUINATOVA, DARLING NADINE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	1,0	NO ALCANZA	-4,0
38	VALLEJO GORDON, PABLO ANDRES	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4	6	4,0	NO ALCANZA	-1,0
39	VALLEJO MADRID, VALENTINA MAYTE	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	2	8,0	ALCANZA	3,0
40	VEGA BOLAÑOS, INES MICAELA	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	2	8,0	ALCANZA	3,0
41	VILLAGOMEZ OLALLA, GERARDINE VICTORIA	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	5	5	5,0	PRÓXIMO	0,0
	Total Correctas	24	17	28	17	17	27	34	32	40	24	5,0				
	Total incorrectas	18	26	16	28	29	20	14	17	10	27	PROMEDIO				

Anexo 12. MICRO-PROYECCIÓN DEL BLOQUE CURRICULAR 5 (Ciclos de la naturaleza y sus cambios)

**UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA “CARDENAL SPELLMAN”
MICRO-PROYECCIÓN DE UN BLOQUE CURRICULAR**

1. DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA:Ciencias Experimentales

PARALELO/S: A,B,

FECHA DE INICIO:Septiembre 2013

NOMBRE DEL DOCENTE: Lic. Mario César León Grijalva

TITULO DEL BLOQUE: Los ciclos de la naturaleza y sus cambios (Ciclos biogeoquímicos del fósforo y nitrógeno)

OBJETIVO/S EDUCATIVOS DEL AÑO DE EGB: Describir los ciclos biogeoquímicos del Nitrógeno y el Fósforo en la dinámica de los ecosistemas terrestres.

EJE CURRICULAR INTEGRADOR DEL ÁREA: Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios

EJE DEL APRENDIZAJE DEL AÑO DE EGB: Bioma Desierto: la vida expresa complejidad e interrelaciones

ASIGNATURA: Ciencias Naturales

NÚMERO DE BLOQUE: 5

FECHA TERMINAL: Noviembre. 2013

AÑO DE EGB: OCTAVO

NÚMERO DE PERIODOS:30

AÑO LECTIVO: 2013 - 2014

EJE TRANSVERSAL:

+ El cuidado del medio ambiente.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	HORAS QUE SE PROYE CTAN	TAREAS DE APRENDIZAJE PRODUCTIVAS Y SIGNIFICATIVAS	RECURSOS MATERIALES Y ASPECTOS ORGANIZATIVOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN
Describir el ciclo biogeoquímico del fósforo y el nitrógeno, desde la interpretación de gráficos y esquemas, experimentación e identificación de los procesos naturales del movimiento cíclico de los elementos desde el ambiente a los organismos y viceversa.	30	<p><i>Clase demostrativa: Estudio de las propiedades físico-químicas del fósforo y el nitrógeno.</i></p> <p><i>Prácticas de Laboratorio: Determinación de nitrógeno y el fósforo en los seres vivos.</i></p>	<p>RECURSOS MATERIALES: Laboratorios e implementos de Biología, Física y Química. Material natural animal, vegetal y mineral.</p>	<p>Reconoce los ciclos del fósforo y del nitrógeno como procesos naturales en los ecosistemas de la zona.</p>

	20	<p><i>Sesión de video-taller: Ciclos biogeoquímicos del nitrógeno y fósforo.</i></p> <p><i>Construcción de maquetas: Elaboración de maquetas sobre los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno y fósforo</i></p> <p><i>Salida académica:</i> Salida académica al Parque protector y recreacional Jerusalén.</p> <p><i>Clases magistrales:</i> Sobre los temas centrales del bloque</p> <p><i>Clases magistrales con NTICs sobre los temas centrales del bloque.</i></p> <p><i>Técnicas expositivas y argumentativas:</i> Lecciones orales sobre los temas centrales</p> <p><i>Proyectos de observación y experimentación:</i> Ciclos del N, P, S, CO₂, H₂O.</p>	<p>Material preservado animal y vegetal.</p> <p>Modelos, maquetas y carteles.</p> <p>Material de papelería y oficina.</p> <p>Diccionarios, libros, enciclopedias, revistas y más material impreso y digital sobre el tema.</p> <p>Equipo informático y de proyección.</p> <p>Transporte y medios logísticos.</p>	
	20			

.....
Director del área:

.....
Maestro/a

.....
V.B. Vicerrector.