

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
PROGRAMA DOCTORADO EN EDUCACIÓN

**EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE  
DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS:  
UN ESTUDIO DE CASO EN EL AULA DE UNDÉCIMO AÑO  
EN EL COLEGIO HUMANÍSTICO COSTARRICENSE DE HEREDIA**

Tesis de Graduación sometida a consideración del Tribunal Examinador  
del Programa del Doctorado en Educación de la Escuela de Ciencias de la  
Educación como requisito parcial para optar por el grado de:

Doctor en Educación

Por

José Miguel Pereira Chaves

San José, Costa Rica.  
Octubre, 2013

## HOJA DE APROBACIÓN

Esta tesis ha sido aceptada y aprobada en su forma presente por el Tribunal Examinador del Programa de Estudios de Doctorado en Educación de la Universidad Estatal a Distancia, como requisito parcial, para optar al grado de Doctor en Educación.

---

Dra. Eugenia Chaves Hidalgo  
Sistemas de Estudios de Posgrado

---

Dra. Jenny Seas Tencio  
Coordinadora Programa Doctorado en Educación

---

Dra. Lady Meléndez Rodríguez  
Escuela de Ciencias de La Educación

---

Dr. Gilberto Alfaro Varela  
Director de tesis

---

Dra. Claudia Charpentier  
Lectora

---

Dr. Daniel Flores Mora  
Lector

---

José Miguel Pereira Chaves  
Estudiante

A mis padres: Ángela Chaves  
Núñez y José Luis Pereira  
Quirós.

iii

## **DEDICATORIA**

A mis hermanos: José Luis,  
Nury Anais, José Antonio,  
Noilyn Merixy, Heiner y  
Adriana Leticia.

A mis sobrinos: Tatiana,  
Alejandro, Fabiola, Esteban,  
Gina, Alison, Mariam, Xochilt  
y Luis Ángel.

A todos los profesionales  
amantes de su labor docente,  
que son los que siembran la  
semilla que nutrirá de  
sabiduría a nuestra nación.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestro creador y protector, el Señor nuestro Dios por la salud, trabajo y oportunidad de estudiar y ponerme en el camino a grandes profesores, compañeros y amigos especiales.

Al Dr. Gilberto Alfaro Varela, director, compañero y amigo, que con su guía, dedicación y sabiduría me orientó en todo momento, para lograr el producto final de este documento, y a su esposa doña Ana por sus finas atenciones.

A la Dra. Claudia Charpentier, profesora, bióloga y promotora de la educación ambiental, pensionada de la Universidad y Escuela a la que hoy pertenezco, por todo el apoyo y consejos durante la investigación.

Al Dr. Daniel Flores Mora por la ayuda y apoyo incondicional en la revisión de los avances de esta investigación.

A mis compañeros: Guillermo Vargas, Helvetia Cárdenas con quienes he experimentado la sed del conocimiento y la necesidad de nutrirlo a Jenny Artavia, Elías Demelo, que siempre estuvieron apoyándome en los buenos y malos momentos durante el desarrollo del programa de estudio.

A Roberto Valenciano, por todo el apoyo brindado en la revisión del documento y amistad incondicional que, con sus consejos y motivaciones me han ayudado a lograr la meta.

Al todo el personal docente y administrativo del programa de Doctorado en Educación de la UNED, por brindarme la oportunidad de ampliar mis conocimientos en el área pedagógico educativa.

A las autoridades de la Universidad Nacional, especialmente a los compañeros de la Escuela de Ciencias Biológicas por confiar en mí y apoyarme moral y financieramente para hacer este posgrado.

A la directora del Colegio Humanístico, alumnos de undécimo año y la profesora de Biología Doña Lilliana Camacho.

## TABLA DE CONTENIDOS.

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
TABLA DE CONTENIDOS.....	v
TABLA DE CUADROS.....	viii
TABLA DE FIGURAS.....	ix
TABLA DE ANEXOS.....	xii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xiii
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	xiv
RESUMEN.....	xvii
SUMMARY.....	xix
CAPÍTULO I.....	1
DESCIFRANDO EL QUEHACER EDUCATIVO EN EL CAMPO.....	1
DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS.....	1
El aprendizaje de las ciencias biológicas.....	2
Introducción.....	2
Estado del arte.....	5
La educación actual.....	5
Ámbito internacional y ámbito nacional: Estudios relacionados con las ciencias biológicas.....	7
Estado de la Educación en Costa Rica.....	13
La enseñanza de la Biología en Costa Rica.....	16
Rendimiento de las pruebas de Bachillerato.....	19
Síntesis conclusiva.....	23
Planteamiento del problema.....	24
Justificación.....	26
Preguntas de investigación.....	30
General.....	30
Específicas.....	30
Objetivos.....	31
General.....	31
Específicos.....	31
CAPÍTULO II.....	32
MARCO TEÓRICO.....	32
Introducción.....	33
Humanismo, sensibilidad y educación.....	34
Naturaleza de las ciencias biológicas y su filosofía.....	37
Conocimiento y lenguaje científico: Conceptos biológicos y su construcción.....	43
La motivación y las competencias emocionales en los procesos de enseñanza y aprendizaje.....	49
Competencias emocionales.....	52
La dimensión pedagógica de la educación científica:.....	55
Formación docente: una responsabilidad compartida.....	58

El pedagogo en su accionar.....	61
La formación docente, aprendizaje y teorías.....	72
Inteligencias múltiples.....	75
Formas del abordaje del contenido en el salón de clases.....	81
Las teorías del conductismo.....	84
Las teorías cognitivistas.....	85
La deserción, retención, y aprobación estudiantil.....	89
Evaluación, medición o verificación de los aprendizajes.....	92
El currículo en Biología: desafíos y perspectivas.....	97
Síntesis.....	103
CAPÍTULO III.....	104
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	104
Introducción.....	105
Reseña de estrategias metodológicas previas.....	105
El enfoque seleccionado.....	106
El método seleccionado.....	109
Generalidades y descripción del sitio de estudio.....	112
Categorías para el análisis de datos.....	114
Conocimiento y lenguaje científico.....	115
Conceptos biológicos y su construcción.....	115
Las estrategias y técnicas metodológicas de enseñanza de la Biología.....	115
Interacción profesor-alumno, alumno-alumno.....	116
Análisis curricular del programa.....	116
Formas como aprenden los estudiantes.....	116
Estilos de aprendizajes.....	116
Motivación de los estudiantes.....	117
Características del docente.....	118
Estrategias de evaluación.....	118
Infraestructura.....	118
Sujetos y fuentes de información.....	118
Fases del proceso de recolección de datos.....	119
El acceso al campo.....	119
Fase de diseño:.....	119
La fase preparatoria.....	120
La fase de trabajo de campo.....	120
Fase analítica.....	121
Fase conclusión del trabajo.....	121
Tipos de fuentes e instrumentos para la recolección y análisis de datos.....	122
Selección y caracterización de los informantes.....	122
Las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.....	122
La observación en el aula.....	123
La entrevista: profunda y semiestructurada.....	125
Grupo Focal (Gf).....	126

Análisis de documentos .....	126
Dispositivos electrónicos.....	127
Las técnicas seleccionadas para analizar los datos .....	127
Las categorías de análisis de la investigación: .....	140
CAPÍTULO 4 .....	142
RESULTADOS .....	142
Introducción.....	143
El camino de la mediación hacia el conocimiento .....	144
La facilitación y construcción del conocimiento.....	145
El desarrollo conceptual y abordaje pedagógico en las ciencias biológicas .....	153
Perspectiva teórica, práctica del abordaje pedagógico de los contenidos de Biología:	
Contenido pedagógico.....	171
Evaluación, enseñanza y aprendizaje.....	183
Develando la comprobación de saberes en la institución .....	184
Las pruebas escritas: aceptación o rechazo. ....	188
El centro educativo y la verificación de los saberes .....	197
Macro evaluación y micro evaluación.....	199
Interpretando la propuesta de aprendizaje en Biología.....	203
Interpretando el contenido: una visión curricular y conceptual.....	204
¿Estaremos formando estudiantes con un óptimo conocimiento biológico? .....	220
Explorando la dinámica de aula .....	228
Papel y formación docente.....	240
Papel del estudiante.....	247
Conociendo al estudiante .....	250
CAPÍTULO V.....	256
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	256
Conclusiones .....	257
Generales.....	257
Específicas.....	258
Con base en la institución se puede concluir que.....	261
Recomendaciones.....	262
Instituciones de Educación Superior: .....	262
Profesores.....	263
Ministerio de Educación.....	264
Centro Educativo .....	266
Futuras investigaciones .....	266
REFERENCIAS .....	268
ANEXOS .....	296
Anexo 15. Validación de instrumentos.....	312
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO: .....	312
LA INVESTIGACIÓN:.....	312
Categorías de análisis:.....	313
Juicios del experto:.....	313

## TABLA DE CUADROS

Cuadro 1 Estadística de Bachillerato de la educación formal de pruebas ordinaria diurna, nocturna y técnica en Biología 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009. ....	20
Cuadro 2. Áreas de formación del colegio en investigación.....	114
Cuadro 3 Descripción de estilos de aprendizaje.....	117
Cuadro 4. Categorías según color de codificación.....	129
Cuadro 5. Coloración de texto de los protocolos según categorías. ....	130
Cuadro 6. Categorías y subcategorías de las estrategias metodológicas. ....	134
Cuadro 7. Categorías y subcategorías de la evaluación de los aprendizajes. ....	134
Cuadro 8. Categorías y subcategorías del desarrollo de los conceptos biológicos. ....	135
Cuadro 9. Ejemplo de los hallazgos obtenidos del rasgo: Abordaje de libros o revistas. ....	135
Cuadro 10 La triangulación y teorización de categoría 1 Estrategias metodológicas....	137
Cuadro 11. La triangulación y teorización de categoría 1 “Estrategias metodológicas. ....	138
Cuadro 12 Estrategias didácticas: Triangulación de las estrategias didácticas en el aula (Basado en Pozo, 1990).....	146
Cuadro 13. Expresiones de estudiantes y profesora.....	196
Cuadro 14. Rendimiento Académico de los estudiantes que seleccionaron Bachillerato en Biología, 2011. ....	201
Cuadro 15. Planificación del I y II ciclo de Undécimo Año. ....	213
Cuadro 16. Planeamiento del Segundo Ciclo.....	215
Cuadro 17. Opinión de la docente sobre las actividades con las que desarrolla el contenido.....	217
Cuadro 18. Opinión de la docente sobre la relevancia del contenido de Biología, para el estudiante. ....	221
Cuadro 19. Opinión de los estudiantes sobre el contenido que se desarrolla en la materia de Biología de Undécimo Año. ....	223
Cuadro 20. Resumen de las observaciones realizadas durante la entrada a las clases. ....	229
Cuadro 21. Opinión de la profesora sobre las relaciones que se llevan a cabo en el aula.....	230
Cuadro 22 Opinión de los estudiantes sobre el papel y responsabilidades que han jugado ellos en las clases de Biología.....	238
Cuadro 23. Principales características de los estilos de aprendizaje. (Basado en Tejada, 2002).....	252
Cuadro 24. Relato de un egresado, tomado de la memoria del 10º Aniversario de la institución. ....	254

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Características de las perspectivas epistemológicas del conocimiento biológica (Elaboración propia, basado en Valbuena, 2007).....	37
Figura 2. El conocimiento biológico (Elaboración propia, basado en Valbuena, 2007). 48	
Figura 3. Niveles de inteligencia emocional basada en la propuesta de Simmons y Simmos (1998) .....	53
Figura 4. Interacciones de las competencias emocionales basado en Bisquerra et al., (2009) .....	54
Figura 5. El abordaje y dimensión de la disciplina científica en el aula (Elaboración propia) .....	57
Figura 6. Nuevas competencias para enseñar. (Elaboración propia, basado en Perrenoued, 2007) .....	66
Figura 7. Competencias profesionales específicas del profesorado de Secundaria. (Elaboración propia basado en Tribó, 2008) .....	68
Figura 8. Tendencias que tienen los docentes a priorizar en sus estrategias de clases (Elaboración propia basada en Alonso et al, 1997).....	74
Figura 9. Estrategias de aprendizaje (Elaboración propia, basada en Herrera, 2003 y Hernández, 2000).....	82
Figura 10. Técnicas de enseñanza y aprendizaje que aplican el docente a la hora de priorizar las estrategias de medición en el aula. Elaboración propia.....	83
Figura 11. La evaluación de los aprendizajes (Elaboración propia basada en Bogoya et al, 2000) .....	93
Figura 12. Intenciones del planteamiento curricular (Elaboración propia).....	98
Figura 13. El currículum en el accionar educativo. (Elaboración propia basada en Zabalza, 2001).....	102
Figura 14. Características de los métodos cualitativos, (Elaboración propia basada en Ruíz, 2003). .....	108
Figura 15. Criterios de excelencia en la investigación cualitativa (Elaboración propia basada en Ruíz, 2003). .....	109
Figura 16. Contrastes teóricos de los enfoques cuantitativos y cualitativos. (Elaboración propia basado en Ruíz, 2003).....	111
Figura 17. Aspectos relacionados al proceso de investigación ( Elaboración propia) ..	120
Figura 18. Esquema general del salón de clases (Elaboración propia) .....	124
Figura 19. Esquema de las tareas implicadas en el análisis de datos (Fuente: Miles y Huberman, 1994). .....	127
Figura 20. Las categorías de análisis de la investigación.....	129
Figura 21. Resumen de las categorías y subcategorías de análisis.....	133
Figura 22. Categoría: Estrategias didácticas. ....	140
Figura 23. Explicación de la profesora sobre los productos de la fotosíntesis. ....	150
Figura 24. Trabajo grupal en el aula, después del desarrollo de una temática se refuerza el contenido con una actividad. ....	152
Figura 25. Recursos usados por la docente que participó en esta investigación para la mediación pedagógica.....	156

Figura 26. Actividades desarrolladas en las clases de Biología por la docente que participó en esta investigación.....	162
Figura 27. Opinión de los estudiantes sobre las clases prácticas de Biología. ....	164
Figura 28. Desarrollo de una práctica de laboratorio en la Escuela de Ciencias Biológicas-UNA .....	164
Figura 29 Dimensiones consideradas en el desarrollo del contenido de Biología en el salón de clases.....	165
Figura 30. Trabajos de los estudiantes fuera del aula, aplicando los conceptos desarrollados en clases.....	166
Figura 31. Aspectos que promueven las giras, según los estudiantes.....	167
Figura 32. Valoración de las estrategias de enseñanza, utilizadas por la docente en el salón de clases de Biología. ....	169
Figura 33. Aplicación de las fuentes filosóficas del programa de Biología en el aula...	172
Figura 34. Dimensiones educativas a considerar en la clase (Elaboración propia).....	180
Figura 35. Actividades de la evaluación sumativa desarrollada en el aula.....	185
Figura 36. Opinión de los estudiantes después de una prueba escrita sobre la evaluación que les hace la profesora de Biología. ....	189
Figura 37. Examen aplicado .....	190
Figura 38. <i>Paramesium</i> ejemplo de examen.....	191
Figura 39. Capacidades de análisis según el desarrollo de las pruebas .....	¡Error!
<b>Marcador no definido.</b>	
Figura 40. Ciclo lítico y lisogénico de un virus. ....	194
Figura 41. Diversas evaluaciones de los aprendizajes. ....	198
Figura 42. Factores que intervienen en la práctica evaluativa (Steiman 2009).....	198
Figura 43. Selección de las Ciencias para bachillerato de los estudiantes del CH-2010 .....	200
Figura 44. Rendimiento académico de los estudiantes de Undécimo Año en Biología CH.....	202
Figura 45. Programa de estudio de Biología propuesta por el MEP en Undécimo aAño. Elaboración propia. ....	206
Figura 46. Programa de estudio de Biología propuesta por el MEP en Décimo Año. Elaboración propia. ....	207
Figura 47. Ilustración de materiales didácticos pegados en el aula para las clases de Biología. ....	212
Figura 48. Aspectos que incentivan en el aula al desarrollo del contenido (Elaboración propia). ....	224
Figura 49. Características del Colegio Humanístico Costarricense, basadas en el enfoque pedagógico (Elaboración propia).....	232
Figura 50. Proceso de interacción y aspectos que se consideran dentro de la mediación pedagógica en el aula, según observaciones (Elaboración propia). ....	233
Figura 51. Entrevista a los estudiantes sobre la relación que tienen con los compañeros. ....	235
Figura 52. Opinión de los estudiantes sobre la profesora de Biología. ....	236

Figura 53. Opinión que tienen los estudiantes sobre el papel que ha jugado la profesora.....	237
Figura 54. Caracterización de la docente (tomado de la hoja de vida de la profesora objetivo de investigación).....	239
Figura 55. Formación docente que responda a las exigencias de la educación contemporánea, que implica formarse en y para Luchetti (2008).....	241
Figura 56. Competencias que debe tener un docente en el siglo XXI (Basado en Marchesi 2007).....	242
Figura 57. Categoría profesional de los profesores que impartieron Biología durante el curso lectivo 2012. ....	243
Figura 58. Años de servicio de los profesores, según categoría profesional durante el 2012.....	243
Figura 59. Papel del docente. Elaboración propia basada en Villaruel (2009). ....	246
Figura 60. Representación estructural de las dimensiones constitutivas en los diversos niveles de enseñanza-aprendizaje y factores claves de generación de conocimiento. (Basado en Alonso, 2006).....	250
Figura 61. Estilos de aprendizaje de los estudiantes del Colegio Humanístico del grupo en investigación.....	251

## TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Guía entrevista N° 1: La propuesta curricular del programa de Biología.....	297
Anexo 2. Guía de entrevista N° 2: Temática: La evaluación. ....	298
Anexo 3. Guía de entrevista N° 3: Temática: Importancia del contenido de Biología....	299
Anexo 4. Guía de entrevista N° 4: Temática: Las estrategias metodológicas. ....	300
Anexo 5. Entrevista N° 5: Temática: Relaciones que se generan en el aula.....	301
Anexo 6. Guía de entrevista 6. La propuesta curricular del programa de Biología. ....	302
Anexo 7. Guía de entrevista N° 7: Temática: La evaluación. ....	303
Anexo 8. Guía de entrevista N° 8: Temática: Importancia del contenido de Biología. .	304
Anexo 9. Guía de entrevista N°9: Temática: Las estrategias metodológicas. ....	305
Anexo 10. Guía de entrevista N° 10: Temática: Relaciones que se generan en el aula. .....	306
Anexo 11. Guía de entrevista: La mediación pedagógica de los contenidos de Biología. .....	307
Anexo 12. Lista de aspectos a observar durante las observaciones en el aula. ....	308
Anexo 13. Grupo focal“Deshago y profundizando algunos aspectos”.....	310
Anexo 14. Grupo focal “Deshago y profundizando algunos aspectos” .....	311
Anexo 15. Validación de instrumentos.....	312

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

BM: Banco Mundial.

CEFOT: Centro de Formación de Formadores y de Personal Técnico para el Desarrollo Industrial.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina.

CIDE: Centro de Investigación y Docencia en Educación.

CIPT: El Centro de Investigación y Perfeccionamiento para la Educación Técnica

CONARE: Consejo Nacional de Rectores.

CONESUP: Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada.

CTS: Ciencias, Tecnología y Sociedad.

FMI: Fondo Monetario Internacional.

MEP: Ministerio de Educación Pública.

NSTE: La Asociación Nacional de Educadores de Ciencias de los Estados Unidos.

PEN: Programa Estado de la Educación.

TIC: Tecnologías de Información y Comunicación.

UAM: Universidad de las Américas.

UCR: Universidad de Costa Rica.

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica.

UNED: Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

ZDP: Zona de Desarrollo Próximo.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Aprendizaje:** Es el proceso donde el estudiante adquiere sus conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores mediante actividades desarrolladas como estudio, enseñanza, interacción, experiencias (Conocimiento que se adquiere a partir de las distintas actividades).

**Enseñanza:** Corresponde a la instrucción cuyo objetivo es promover el conocimiento, principios e ideas en los aprendices, puede ser formal y no formal.

**Educación:** Se entiende como el proceso de interacción de las personas, donde se asimila y aprende nuevos conocimientos que les serán parte de su desarrollo y vivencialidad.

**Evaluación:** Es la valoración que se hace sobre lo que se quiere conocer, se requiere un patrón de comparación que defina el logro del objetivo o la verificación del conocimiento para el caso de evaluación educativa, ésta puede ser: sumativa, diagnóstica, formativa.

**Motivación:** Se interpreta como el estado anímico o sentimiento que manifiestan los individuos para ejecutar ciertas acciones, es la voluntad que estimula la ejecución de un esfuerzo para alcanzar o realizar una tarea o alguna cosa de interés para nuestro caso educativo.

**Teorías del conductismo:** Corriente psicológica que afirma que la conducta humana es adquirida y no innata. Las reacciones o respuestas que un individuo tiene ante los estímulos son aprendidas.

**Teorías cognitivistas:** Se refiere al aprendizaje que posee el individuo o ser humano a través del tiempo mediante la práctica, o interacción con los demás seres de su misma u otra especie.

**Teoría constructivista:** Es la corriente Psicológica-educativa que señala que el individuo construye en sus estructuras mentales el conocimiento a partir de su proactividad, interacción, de manera que parte de lo que conoce y por medio de su creatividad logra ir avanzando en su apropiación conceptual.

**Deserción escolar:** Es un problema educativo que afecta al desarrollo de la sociedad, provocando que muchos estudiantes dejen de estudiar ausentándose permanentemente del centro educativo, y se da principalmente por falta de recursos económicos y por una desintegración familiar.

**Lenguaje científico:** Corresponde al aprendizaje y su aplicación de lo que se habla y escribe sobre ciencia, se espera que el estudiante use adecuadamente los conceptos científicos en su cotidianidad.

**Mediación pedagógica:** Es la forma como son presentados los contenidos en un contexto dado, donde se contempla la participación, creatividad, expresividad y la dinámica de grupo, así como cada una de las actividades, estrategias y técnicas para la promoción del aprendizaje.

**Técnicas metodológicas:** Es una actividad o acción concreta que se desarrolla en el aula para presentar los contenidos para que los estudiantes logren interiorizar lo que se les enseña y así el aprendizaje logre permear en el estudiante.

**Interacción educativa:** Se refiere a las diferentes situaciones generadas en el aula entre los estudiantes y el docente de manera recíproca, donde la comunicación y el respeto por los actores involucrados es de vital importancia para un ambiente de aprendizaje adecuado.

**Estilos de aprendizajes:** Hace referencia al conjunto de características cognitivas, psicológicas, fisiológicas y afectivas de cada estudiante, así la forma como los estudiantes logran interiorizar los contenidos, la parte motivacional y el ritmo propio de trabajo son parte relevante a considerar.

**Observación en el aula:** Es la acción que se lleva a cabo en un escenario específico donde se observan distintas actitudes, actividades y conductas u otros aspectos de interés.

**Pruebas escritas:** Actividad desarrollada para verificar el logro o conocimientos adquiridos mediante la escritura.

**Ambiente escolar:** Hace referencia a todos lo relacionado al espacio donde se lleva a cabo el desarrollo de las clases o gestación del conocimiento, incluye las actitudes de todos los que comparten en la institución educativa.

**Formación docente:** Se refiere al grado académico que tiene el docente, así como su desarrollo profesional y formación continua, para contribuir a un mejor rendimiento académico en los estudiantes.

**Papel docente:** Corresponde a las acciones que realiza el docente para promover el aprendizaje entre sus alumnos, deben proporcionar las condiciones y oportunidades para que se generen adecuadas interacciones de convivencia y de aprendizaje, aquí se incluyen las características, compromisos y vocación del docente.

**Papel del estudiante:** Corresponde a la conducta y actividades que se desarrolla en el aula, así como la interacción que se lleva a cabo con el profesor y sus compañeros, quienes tienen un rol activo en la propia construcción del aprendizaje.

## RESUMEN

La investigación titulada: El Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Biológicas: Un Estudio de Caso en el Aula de Undécimo año de un colegio público en Heredia, tuvo como propósito valorar los procedimientos de enseñanza y aprendizaje que se aplican para el desarrollo del programa de Biología en un salón de clases, en tanto contribuyen a lograr una visión integral de la Biología y al dominio apropiado del contenido que se requiere para un alto rendimiento en Bachillerato. Para el cumplimiento del propósito, el estudio se orientó como una investigación cualitativa, mediante el uso del método etnográfico, donde se desarrolló un estudio de caso, por cuanto el interés principal fue particularmente conocer, analizar y, descubrir situaciones únicas, respecto a las acciones educativas que se desarrollaban en el aprendizaje de las ciencias biológicas, en un aula de Undécimo Año de un colegio con modalidad humanística. Para la recolección de la información se emplearon varias técnicas: Observación en el aula, entrevista estructurada y semiestructurada, grupos focales y análisis de contenido. Para el análisis de la información se definieron diversas categorías y subcategorías, las cuales se fueron consolidando conforme avanzó el estudio: A-Estrategias metodológicas y recursos didácticos, B- La evaluación de los aprendizajes, C- Desarrollo y construcción de conceptos, D- Papel del docente y del estudiante. Entre los datos obtenidos se determinó que la profesora utilizaba diversas estrategias didácticas, tales como la clase magistral o exposición para las instrucciones iniciales y finales de cada lección,; fue común que utilizara la discusión como una forma de producir la reflexión de los estudiantes,; los mapas conceptuales los utilizó para repasar las temáticas o introducir las mismas. Por otra parte realizaba giras de campo para aplicar el contenido desarrollado en la clase. La evaluación en el aula siguió los mismos rubros contenidos en los programas del Ministerio de Educación Pública (MEP), sin embargo, la profesora utilizó otras alternativas de evaluación para obtener el máximo provecho.

Se puede rescatar que el trabajo cotidiano evaluado en el centro educativo, estimuló la exploración conceptual de lo desarrollado, promoviendo así que el estudiante realizara un esfuerzo mayor para conseguir material de actualidad, leer y reflexionar sobre temas de interés actual, lo que provoca una mayor apropiación del contenido. Los estudiantes fueron más allá de una práctica de aula, de superar los trabajos grupales o individuales en el desarrollo de largos cuestionarios, para que los respondieran con el uso de libro de texto. Con base en el desarrollo y construcción de conceptos, se concluyó que se cumple con la propuesta curricular del MEP, sin embargo; se considera que el contenido a desarrollar es amplio y el esfuerzo para promover habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales relacionadas con la Biología, va más allá de su planteamiento, lo cual es logrado gracias a la experiencia de la docente, quien promueve el desarrollo de actitudes científicas en sus estudiantes y sobre todo el esfuerzo que hace para que los estudiantes interpreten el contenido aplicado a su realidad conocida. Por último se logró identificar en el centro educativo el desarrollo de las clases de Biología en ambientes de mucha cordialidad, respeto y sobre todo comunicación. Se reflejó una admiración de los estudiantes hacia la profesora y la preocupación de la docente para que ellos realmente se interesen por lo que aprenden. Entre las principales conclusiones están: 1. La docente juega un papel fundamental en su labor como mediadora del contenido, para que el alumno logre entenderlo e interiorizarlo para ello la creatividad y construcción de las propuestas de mediación en el aula fueron fundamentales. 2. Se evidenció el desarrollo de un abordaje metodológico de estímulo, compromiso y preocupación por parte de la docente, para que cada estudiante lograra comprender de la mejor manera, la temática que se estaba desarrollando, siempre promovió el interés y las expectativas que ellos tenían. 3. Las estrategias desarrolladas en el aula siempre buscan centrar los conceptos claves y relevantes, para que los alumnos pudieran establecer relaciones de contenidos, así como su interiorización conceptual de lo aprendido. 4. Los recursos tecnológicos que utilizó la docente en la institución fueron herramientas que promueven las distintas formas de aprendizaje, donde se pusieron en ejercicio las habilidades de cada

estudiante para su aprendizaje. 5. Se resalta el bagaje académico y vocación de la docente; que hace de su profesión y experiencia un incentivo para que el estudiante logre interesarse en el aprendizaje, búsqueda y aplicación de nuevos conceptos en el campo biológico. 6. Se evidenció la tendencia de la profesora a identificarse con el paradigma constructivista, buscando durante el desarrollo del contenido de conocimiento biológico, estimular al estudiante a que se plantee situaciones que lo hagan entender los conceptos y plantearse soluciones reales dentro de sus propios esquemas mentales. 7. Con base en la evaluación se identificó que, a pesar de que se enmarcaba dentro de la propuesta sumativa del MEP, la profesora siempre aplicaba una evaluación más integral, que incluyera distintas formas de verificación del contenido, y la puesta de las distintas habilidades por parte del estudiante. 8. El planteamiento del programa de Biología del MEP busca el desarrollo de un pensamiento científico basado en el aprendizaje constructivista del acto educativo, donde se promueva la criticidad y el gusto por aprender esta ciencia, lo cual es aplicado a cabalidad por la docente. 9. La profesora es una interlocutora que promueve la confianza y conocimiento mutuo de intereses personales e individuales de sus estudiantes. 10. El Colegio Humanístico favorece y articula espacios académicos, extracurriculares e individuales donde favorece la construcción de valores de solidaridad, respeto, trabajo en equipo, compromiso, liderazgo, criticidad no sólo en los estudiantes y su grupo de profesores, sino también entre las familias de cada uno de los alumnos, creando así las condiciones para la transformación de los espacios de aprendizaje promovidos en la institución.

## **SUMMARY**

The research entitled: The Process of Teaching and Learning Biology: A Case Study in a Classroom of Eleventh grade of a state secondary school in Heredia, was aimed to evaluate the applied processes of teaching and learning for the development of a Biology program in a classroom, while contributing to achieve an integral vision of the

Biology and to have an adequate control of the contents required for a high performance of the diversified educational cycle conclusion of the students. A qualitative investigation was performed for the compliance of the objective, by using the ethnographic method, which was developed through a case study, because the main interest was particularly to know, to analyze and to discover unique situations regarding educational activities that were developed in the learning of the biological sciences, in a classroom of eleventh year of a school with humanistic modality. Several techniques were used for data collection: Classroom Observation, structured and semi-structured interviews, focal groups and analysis of content. For the analysis of the information diverse categories and subcategories were defined, and consolidated as the study progressed: A- Methodological strategies and didactic resources, B- Learning assessment, C- Development and construction of concepts, D- The role of the teacher and the student. Among the obtained data, it was determined that the teacher utilized diverse didactic strategies, such as the master class or exposition for the initial and final instructions of each lesson, it was common that the teacher utilized the discussion as a way to produce the reflection of the students, and conceptual maps were used to review or introduce the different topics in the classroom. On the other hand, field trips were carried out to apply the developed contents in the class. The contents of the Department of Public Education (MEP) evaluation programs were used in the classroom. Nevertheless, the teacher utilized other alternatives of evaluation to obtain the maximum benefits. It is important to state that the routine work evaluated in the educational center encouraged the conceptual exploration of developed themes, promoting to make greater efforts by the students in order to obtain actual study material, read and reflect on current topics issues, causing greater appropriation of the contents, and going beyond a practice of classroom, to overcome individual or group work on developing long questionnaires to be answered using textbook. Based on the development and construction of concepts, the results indicated that the program meets the curriculum proposal of the MEP; however, the content to be developed is considered very comprehensive, and the efforts to promote procedural, conceptual abilities and attitudes related to biology goes beyond

its approach, which is achieved through the experience of the teacher, who promotes the development of scientific attitudes in the students, and at the same time makes possible the interpretation of the students' own reality. Finally, it was identified that the biology classes were developed in an inclusive, respectful environment. Students and teacher communicated effectively and it was witnessed the admiration of the students towards the teacher by showing a great deal of interest in what they were learning. The main conclusions are: 1. The teacher plays a key role as a mediator of the contents, so that the student can understand and internalize it, made it possible by the creativity and construction of the proposals in the classroom. 2. The development of a methodological approach of encouragement was shown, the commitment and concern of the teacher for the students to achieve a better understanding of the developed issues always promoted the interest and the expectations of the students. 3. The strategies developed in the classroom always sought to center the prominent and key concepts, so that the students could establish relations of contents, as well as their conceptual internalization of what they learned. 4. The technological strategies used by the teacher in the classroom were tools that promoted the different forms of learning, putting in practice the abilities of each student. 5. The academic and vocational background of the teacher was fundamental, making possible to incentive the students to achieve the interest for the learning, searching and application of new concepts in the biological field. 6. It was shown the tendency of the teacher to be identified with the constructivist paradigm, seeking during the development of the biological contents to stimulate the students to arise situations for the understanding of the different concepts and real solutions according to their mind schemes. 7. It was identified, based on the evaluation, that although it was framed inside the summative proposal of the MEP, the teacher always applied a more comprehensive evaluation that included different forms of content verification, and the implementation of the different skills of the students. 8. The approach of the Biology program of the MEP seeks the development of a scientific thinking, based primarily on the constructivist learning of the educational act, which promotes the critical nature and the desire to learn this science, aspects fully

implemented by the teacher. 9. The teacher is an interlocutor that promotes trust and mutual understanding of personal and individual interests of the students. 10. The Humanistic High School promotes, articulates extracurricular and individual academic spaces, building values of solidarity, respect, teamwork, commitment, leadership, critical nature not only in the students and teachers, but also among the families of each one of the students, thus, creating the conditions for the transformation of learning spaces promoted in the institution.

**CAPÍTULO I**  
**DESCIFRANDO EL QUEHACER EDUCATIVO EN EL CAMPO**  
**DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS**

## **El aprendizaje de las ciencias biológicas**

### **Introducción**

En el primer capítulo de esta investigación se hace un abordaje general referente a la temática de investigación. Para ello se realiza una reseña del estado del arte, de la investigación que se ha llevado a cabo en el campo de la enseñanza de las ciencias biológicas en los últimos años, para dar paso a la definición del problema objeto de estudio, el planteamiento de sus objetivos y su respectiva justificación.

Lemke (2006), expresa que las metas de la educación científica, formuladas dentro de las metas más amplias para la educación general, contribuyen a lograr condiciones para una sociedad y una vida mejor para todas las personas. Una de las perspectivas en las cuales se puede enmarcar este debate, se centra en el valor del conocimiento de la ciencia y su vinculación directa con el desarrollo socioeconómico de un país. Este conocimiento necesita cada día de más y mejores vocaciones científicas; sin embargo, se observa un descenso en el interés de los estudiantes por las carreras de educación científica según lo indica el sistema de admisión de la Universidad Nacional y de Costa Rica, donde señalan que desde el 2010 se ha mostrado una decreciente demanda en la preferencia de los nuevos estudiantes para optar a los cupos disponibles en las carreras universitarias del área de enseñanza de las ciencias y/o educación científica, biología, química, física, matemática. Aspecto diferente se presenta con aquellas carreras científicas que no tienen el componente de educación, como la de biología, biotecnología, microbiología, medicina entre otras.

Cabe resaltar desde la experiencia que he tenido como académico universitario y coordinador de la carrera de Enseñanza de las Ciencias y de proyectos de extensión en la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, la preocupación que aqueja a los directores de Escuelas que imparten carreras de educación y coordinadores de éstas en general, como producto del descenso y las bajas matrículas relacionadas con las carreras de educación. Existe una fuerte preocupación debido al poco interés de los nuevos egresados de Secundaria para formarse como futuros docentes. Es en este sentido que los grupos en

las áreas de Matemáticas, Estudios Sociales, Preescolar, Educación Rural, así como todas las demás carreras del Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE), incluyendo la carrera de enseñanza de las ciencias de la Escuela de Ciencias Biológicas, orientan su mirada en la búsqueda de respuestas a esta realidad.

Para el caso específico de la carrera de enseñanza de las ciencias no se tienen estudios que indiquen las razones de este descenso. Lo que sí se evidencia en la práctica es que los estudiantes que optan por esta carrera presentan dificultades en el dominio de contenidos básicos de las ciencias, y carecen de aptitudes esenciales de las ciencias cuando les corresponde llevar cursos en estas áreas.

La enseñanza de la Biología, desde el punto de vista de aprendizaje obligatorio para los estudiantes de Secundaria, se ha convertido en un gran reto para los profesores de esta disciplina. Lo anterior, debido a que el programa oficial del Ministerio de Educación sugiere el uso de estrategias de enseñanza innovadoras, que ayuden a los estudiantes a formular respuestas efectivas y vividas en el contexto en que se desarrollan; no obstante, no existe evidencia empírica que muestre que ese sea el caso en las instituciones de Educación Secundaria.

Se asume que la enseñanza de la Biología como ciencia natural, es el espacio educativo ideal para promover el conocimiento de todas las interrelaciones de los seres vivos y su ambiente, donde el docente promueva la comprensión de significados biológicos claves para el mantenimiento del equilibrio natural, así como las afectaciones que podrían provocar impactos negativos hacia los recursos naturales. Esta área de la ciencia es la base fundamental para comprender las diversas y complejas formas de vida, mediante la profundización de aspectos fisiológicos, anatómicos y reproductivos. Por ello en la actualidad, los profesores de las ciencias naturales juegan un papel central en los procesos educativos. La Asociación Nacional de Educadores de Ciencias de los Estados Unidos (NSTE por sus siglas en inglés) aprobó en el año 2007, mediante su consejo administrativo, algunos principios generales que deben cumplir los profesores de ciencias, entre los cuales se citan que éstos deben inspirar y orientar a los estudiantes a convertirse en ciudadanos responsables, con conocimientos científicos básicos. Dicha organización menciona en su declaratoria que el profesor debe reflejar principios éticos, profesionales, confianza y trabajo

arduo con los estudiantes, los padres, director del centro educativo, colegas y otros miembros de la comunidad.

Con base en la experiencia personal como profesor de Secundaria durante ocho años y a partir del intercambio de experiencias con colegas profesores de Biología, he comprobado un desarrollo del contenido de esta ciencia, basado en la facilitación de guías de estudio o cuestionarios, que deben ser contestados por los estudiantes con un libro de texto asignado por el profesor. Esta ha sido la forma de abordar y desarrollar la mayor cantidad de contenido del programa de Biología para el Ciclo Diversificado. Dale y Ueckert (2007), destacaron en la Conferencia sobre la Enseñanza de la Biología en los Estados Unidos, que uno de los dilemas y de los desafíos más grandes de los profesores de Biología corresponden a: ¿cómo abordar un programa tan cargado de temas y tener buenos resultados en los exámenes, y a la vez lograr que el estudiante se eduque y aprenda en este proceso?

De manera que, una de las formas de empezar a comprender el quehacer educativo en la disciplina de la enseñanza y aprendizaje de la Biología, es conociendo lo que se ha desarrollado o investigado en esta área. Para tal efecto se presenta a continuación el estado del arte, a partir de los resultados de una revisión de literatura sobre las investigaciones realizadas en el contexto nacional e internacional en este campo, en los últimos años. A partir de aquí se proyectó, que esta investigación aportara conocimientos sustantivos sobre el tema, y que sirvieran de complemento a la investigación que se ha llevado a cabo en este ámbito o bien, que fuera un instrumento para generar nuevas propuestas en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la Biología.

## **Estado del arte**

### **La educación actual**

Uno de los debates que se vive en la actualidad en Costa Rica es el de los temas educativos. La educación se ha convertido en punto de discusión y controversia en el país, desde el estado actual y el cumplimiento de la entrega del 6% del producto interno bruto (PIB) para el sector de la educación en general, hasta la sostenibilidad del financiamiento de la Educación Superior, para que se desarrolle de manera pertinente el currículo desde el punto de vista de docencia, investigación y extensión. De ahí que los distintos escenarios educativos están en la mira y en discusión pública de ideas e intereses y sobre todo se resaltan los desafíos de la educación costarricense, en el Primer Informe del Estado de la Educación, señalado en el Segundo Informe del Estado de la Educación. (p. 42).

1. Universalizar la Educación Secundaria.
2. Disminuir las brechas socioespaciales.
3. Retener a los estudiantes en el sistema educativo.
4. Reducir la reprobación y mejorar la eficiencia.
5. Mejorar la calidad del sistema educativo.
6. Fortalecer el sistema de monitoreo y evaluación.
7. Fortalecer la investigación educativa.
8. Fortalecer el vínculo entre la generación de conocimiento y su aplicación al desarrollo.

Otras de las preocupaciones que tenemos los docentes, son las transformaciones vertiginosas que se dan en los entornos sociales, producto de la globalización en los distintos campos, donde día a día se evidencian en los diversos medios de comunicación masiva, que vienen reclamando cambios favorables a los desafíos de la globalización desde el punto de vista educativo, político, y económico. Es aquí donde juega un papel importante el tipo de educación que se ofrece y que se proyecta proporcionar en el país.

Los resultados del análisis de la revisión de literatura sobre las distintas investigaciones educativas, que se han desarrollado en torno al quehacer y la dinámica de los procesos de enseñanza y aprendizaje de Biología y su impacto en el desarrollo socioeducativo y biológico, se abordarán a continuación.

De acuerdo con Aparicio (2004), los procesos de transformación social, cultural y económicos producidos a nivel global, regional y local, durante la década de 1990, primordialmente estuvieron inspirados por la consagración de un modelo social y económico, orientado a la economía de mercado y a la globalización financiera y productiva. Por eso, la dinámica de las relaciones entre la sociedad y la educación se ha desarrollado a lo largo de la historia, delimitada por los criterios de necesidad y funcionalidad. La misma debe responder a los sistemas complejos, especializados y orientados a satisfacer las necesidades económicas, tecnológicas y educativas de su población. Por eso, de la educación se espera que responda a dichas necesidades y no que no sea una simple transmisora de saberes indispensables para la convivencia social, sino que sea la vía por donde se canalizan las demandas de la sociedad en general.

En el Segundo Informe del Estado de la Educación del año 2008 en Costa Rica, como punto de interés para esta investigación, justifica en su posible aporte como mirada crítica y realista que propicie una mejor comprensión y un mejoramiento del sistema educativo costarricense, fundamentando todo ello en términos de la naturaleza de la Educación y de su impacto en el desarrollo integral de las personas y de los pueblos; en su desarrollo y significado históricos en el país y; muy particularmente, en el inédito desafío que plantea la vertiginosa aceleración actual del cambio en ciencia, en tecnología, en las circunstancias económicas que se viven, en la globalización y en la transformación mundial de los conceptos y tecnologías de la comunicación y la información.

Así, este Segundo Informe del Estado de la Educación sustenta un importante requerimiento social, directamente relacionado con problemas prácticos de nuestra educación, por cuanto se refiere a un tema que, de una u otra forma, incluye a la población total del país, y que pese a su trascendencia en el futuro nacional, muestra aún condiciones deficitarias en la información científica sólida, por lo que es urgente nutrir con comunicación base a las instancias tomadoras de decisiones de los organismos rectores de la educación nacional en todos sus niveles y modalidades. Por lo tanto, esta investigación es un insumo importante para que se comprendan la enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas y con ella se espera lograr una mejor comprensión de la misma en el sistema educativo y que sea considerado como referente base, para la toma de decisiones en pro de mejorar los aspectos educativos generales.

### **Ámbito internacional y ámbito nacional: Estudios relacionados con las ciencias biológicas.**

Se han revisado investigaciones en el campo de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas, para lo cual se hace un análisis de las perspectivas desde las que se aborda la enseñanza de la Biología, con la intención de conocer la documentación existente en relación con el aprendizaje de esta disciplina.

En la revisión bibliográfica se citan los autores agrupados de acuerdo con las temáticas desarrolladas en la enseñanza de la Biología.

Las investigaciones en el desarrollo de temáticas específicas en Biología han sido ampliamente abordadas por autores como Charpentier (2004); Oliveira, Obara y Rodrigues (2007); Castillo (2007), Ameida (2007); Campar y Longhi (2007); Borges y Duarte (2007); Sendin, *et al.* (2007); Oliveira, Obara y Rodríguez (2007); Bermúdez y De Longhi (2008) y Wolff (2008); quienes han realizados abordajes conceptuales en las temáticas de esta disciplina en su relación con la educación ambiental.

Las distintas investigaciones hacen especial énfasis en el compromiso de asumir la educación ambiental como parte de la enseñanza de la Biología. Destacan que los temas de sostenibilidad y educación ambiental necesitan ser tratados de forma más rigurosa en la

asignatura de Biología, donde los aspectos educativos, conceptuales y actitudinales son elementos importantes para poder abordar la educación ambiental desde distintas perspectivas. De esta manera se espera que así se generen orientaciones ecobiológicas que incluyan los aspectos socioculturales así como la aplicación de propuestas pedagógicas centradas en los aspectos ambientales que resulten familiares para los estudiantes. Por otra parte, estos autores hacen evidente el hecho de que hasta ahora se ha proyectado una visión antropocéntrica del ambiente, en la cual las concepciones de la educación ambiental se basan en conceptos o información comúnmente desvinculada de una propuesta de trabajo, que contribuya a la formación de ciudadanos críticos, capaces de construir conocimiento por medio del cambio de valores y de una ética ante de las cuestiones ambientales.

Por su parte Martínez (2007), hace una revisión sobre el abordaje de la educación ambiental en las distintas épocas, y cómo se ha incorporado en el currículo a nivel de la Educación Secundaria y reflexiona en torno a las relaciones entre educación ambiental y el mundo del consumo. López (2007), señala algunos aspectos claves sobre la influencia que tienen el capitalismo y el consumo en la educación ambiental, Suárez y Chávez (2007), y Malagón (2007) plantean la situación de la misma en México, en donde se aborda la vinculación del pensamiento moderno con la ese tipo de educación, de donde se generan algunas reflexiones acerca de una relación muy peculiar del ser humano con la naturaleza.

Pérez (2009), aborda aspectos ecológicos y de conservación, en cuanto a la protección de ecosistemas áridos, haciendo énfasis en la necesidad de educar a la población para evitar el deterioro de estos ecosistemas. Ramírez, *et al.* (2009), Realizaron una investigación sobre la problemática ambiental, como una propuesta didáctica para el tratamiento de las concepciones docentes en la cual se plantea esta problemática como un contenido de carácter transversal e interdisciplinario, que permite la problematización de la realidad cotidiana y pone en juego diferentes niveles de significación que se trasladan a la elaboración de las propuestas de trabajo en el aula.

De las investigaciones analizadas, se deriva la importancia de la educación ambiental como elemento esencial en todos los niveles del proceso educativo que se desarrolla en torno al uso y conservación de los recursos bióticos y abióticos, y los esfuerzos que se gestan en los

distintos ámbitos, desde el consumo hasta la responsabilidad del uso de los distintos materiales amigables con el ambiente; por tanto, se aporta evidencia de la importancia de integrar estos aspectos en las diversas escalas de valores, así como en la malla curricular de los niveles educativos desde los distintos ámbitos.

En el área de la parte ambiental y la búsqueda de explicaciones sobre cómo conservar nuestros sistemas ecológicos, se ha venido gestando mucha investigación. Es importante señalar que en la última década del siglo XX e inicios del XXI, se ha dado énfasis a la crisis ecológica y a las repercusiones sociales del cientificismo, donde se da inicio a la concepción de la educación ambiental.

Por ello Martínez (2010) señaló que el interés surge en los momentos en los cuales América Latina percibe los efectos negativos de los programas de ajuste y reforma del Estado, promovidos por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM). A raíz de ello, no sólo se presentaron consecuencias sociales, sino que también se evidenció un deterioro del ambiente y de los recursos naturales, llamado factura verde. Por eso, la sensibilidad ambiental que se inculque a los ciudadanos es fundamental, para que se desarrollen conductas adecuadas ante la degradación de los recursos bióticos y abióticos resultantes de las acciones antropogénicas.

Por otra parte, el enseñar, aprender, facilitar, mediar el contenido biológico ha sido una de las tareas documentadas por los distintos investigadores, entre los cuales destacan Díez y Caballero (2004), Mengascini (2005); Menegaz y Mengascini (2005); Mengascini (2006); Kreiser y Hairston (2007), quienes realizaron abordajes de elementos comunes para la construcción de fundamentos teóricos y metodológicos en la enseñanza de la Biología. De esta manera proponen estrategias didácticas para temas conceptualmente específicos, entre los que están: la célula, división celular, fotosíntesis, en los cuales se proponen actividades sencillas para el desarrollo de cada temática. Asimismo llevaron a cabo una revisión y presentaron nuevos resultados sobre nociones alternativas presentes en los estudiantes que pueden obstaculizar el aprendizaje, haciendo una diferenciación de los distintos niveles de organización que abordan la complejidad de lo vivido.

González, Chion y Meinardi (2009) realizaron una investigación sobre mediación pedagógica, haciendo énfasis en el tema de la evolución por selección natural, en la cual

citan que cuando los estudiantes intentan explicar el modelo de selección natural en la resolución de los problemas, se les dificulta comprender la naturaleza de las mutaciones genéticas; con este fin proponen cuatro modelos que se pueden usar para explicar el tema en las aulas. Entre ellos están: genética poblacional, selección natural, cognitivo y el modelo darwiniano

Otros investigadores han trabajado el aprendizaje de las ciencias biológicas desde las perspectivas metodológicas alternativas (uso de las TIC, Lenguaje científico, CTS, Complejidad). Entre ellos están López y Morcillo (2007), quienes en su investigación hacen referencia a las tecnologías de información y comunicación (TIC) en las asignaturas de ciencias, resaltando la falta de materiales concebidos para desarrollar el trabajo práctico con los alumnos.

Los laboratorios virtuales constituyen un recurso, que permite simular las condiciones de trabajo de un laboratorio presencial, superando algunas de las limitaciones de estas actividades y propiciando nuevos enfoques. Sin embargo, no se encuentran muchos ejemplos de laboratorios virtuales aplicados a la Física o la Química, no hay muchos programas disponibles en la red para la enseñanza de la Biología y menos aún diseñados para estudiantes que aprenden en español. Existen, numerosas páginas que contienen simulaciones muy útiles para la enseñanza de la Biología, pero con interactividad muy limitada.

Quese y Longhi (2005) abordaron el conocimiento de los docentes de Biología acerca de la orientación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Ellos profundizaron algunos temas del currículo, seleccionándolos en función del interés de los alumnos. La mayoría juzga como inadecuada la visión de ciencia que se refleja en clases y se sugieren cambios en diferentes niveles, para que los docentes adopten la orientación CTS en el currículo escolar y así se geste una cultura de responsabilidad científica y social.

Islas y Pesa (2004); Santos, Salim, Raya, Dori y Arzac (2005), Salim y Lotti (2005); Núñez *et al.* (2007); Bartolomé (2007); Lotti, Raya y Salim (2007); Meinardi *et al.* (2008), hacen referencia a la formación docente, en especial a las características que le permitan desempeñarse como individuo que se construye en el ejercicio de la docencia, en un proceso permanente y continuo de desarrollo, que le conduce a la autonomía moral y

profesional. Se resaltan las concepciones de los profesores sobre el modelado y su utilización en la práctica docente, destacando que en general existe un desconocimiento del tema y lo relacionan también con una falta de formación epistemológica.

La falta de investigación y la consecuente carencia de orientaciones y de reflexiones sobre el tema que muchos docentes imparten, son obstáculos que impiden las reflexiones de los profesores en su práctica de aula y en su integración mutua. Por ello la formación inicial del docente es sumamente importante, lo que desde este punto de vista, ha de redundar en un grado de complejidad en el desarrollo profesional.

Ramos y Schiavoni (2009), analizaron los desafíos en la enseñanza de las ciencias biológicas con el tema de la educación sexual integral, donde resaltan que esta temática está impregnada de creencias y prejuicios que ponen en riesgo las percepciones y prácticas en torno a una sexualidad placentera y reproductiva.

Algunos temas de Biología son difíciles de abordar en el aula no por el grado de dificultad conceptual, sino por las creencias o preconcepciones que traen los estudiantes. Por ejemplo el tema de sistemas y órganos reproductivos es desarrollado sin prejuicios por el docente, donde se ve al ser humano en su naturaleza, tal como es, pero los jóvenes tienen mucha morbosidad o sus padres cuestionan el accionar pedagógico del docente. Caso semejante ocurre cuando se abordan las hipótesis del origen de la vida y el origen de las especies. A pesar de que el docente lo aborda desde diversas perspectivas, siempre hay estudiantes que sienten que se está atentando contra sus creencias religiosas y se está blasfemando con el poder del Ser Superior. Por ejemplo Roqué (2006), señala en una entrevista que le hizo a Giordan, que la gente tiene problemas en comprender la ciencia. La ciencia genera miedo, los jóvenes le tienen miedo a la Biología, en particular. Sobre todo en el desarrollo de temas como sexualidad, nutrición, manipulación genética, dilemas evolutivos entre otros, lo que hace que muchas veces los jóvenes se muestren poco interesados en aprender esta ciencia.

Por otra parte, en la disciplina de las ciencias biológicas hay temas complejos en términos de abstracción, que son difíciles para que el estudiante comprenda. Estos son por ejemplo las explicaciones del docente sobre síntesis proteica, división celular y genética, las cuales se le dificultan al estudiante, si no se desarrollan actividades prácticas que puede realizar y

visualizar, más allá de una representación de un libro o una proyección multimedia.. En esta línea, Fidalgo y Robledo, (2010) señala que en relación con las dificultades de aprendizaje se pueden citar las conceptuales, es decir, las que están relacionadas con la ignorancia de conceptos básicos para el tema que se enseña, las dificultades relacionadas con el lenguaje, las emocionales o psicológicas y las dificultades relacionadas con el desarrollo de la lógica. Por eso, el conocimiento de que se enseña de manera que no presenten tanta abstracción es fundamental para un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje.

Barahona y Ramírez (2011), presentaron una propuesta metodológica para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en las unidades de trabajo y energía, la cual hacía referencia a la participación activa de los estudiantes en el desarrollo de la temática. González *et al.* (2011), Llevaron a cabo un estudio a nivel metodológico, sobre el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP), con estudiantes de Educación Superior en el área de las ciencias médicas, donde resaltaron que la ZDP constituye un concepto de suma importancia, para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea desarrollado, y permita determinar científicamente el desarrollo alcanzado por los estudiantes y cómo potenciarlo. Hidalgo y Miranda (2007), investigaron sobre la influencia de las técnicas didácticas en la motivación para temas de ciencias en el área física.

Patiño *et al.* (2010), realizaron una investigación sobre la práctica docente desde la experiencia de la enseñanza de las ciencias en Colombia, basado en la indagación. Otero *et al.* (2003), investigaron imágenes visuales en el aula y rendimiento escolar en Argentina. Soliveres *et al.* (2011), se refirieron a la intervención didáctica mediante el uso de estrategias cognitivas y metacognitivas de la lectura, también en Argentina. Sánchez (2007), utilizó animaciones en los laboratorios, basado en el aprendizaje por indagación en España y Bifano *et al.* (2006), la educación de ciencias basada en la indagación.

Roldán (2004) investigó las actitudes que presentan los estudiantes de décimo año de la enseñanza de las ciencias en Costa Rica. Castro *et al.* (2010), realizaron un estudio sobre los factores como motivación, rendimiento académico y la disciplina en los estudiantes de ciencias de Séptimo Año. Ruíz *et al.* (2010), investigaron sobre los temores y preocupaciones que experimentan los estudiantes en la transición de Primaria a Secundaria. Vázquez y Manassero (2005), realizaron una investigación sobre las actitudes hacia las ciencias de un

grupo de último año de Secundaria en España. García y Sánchez (2006). Investigaron las actitudes que se relacionan con las ciencias y las repercusiones que éstas tienen en la práctica docente de los profesores.

Haciendo una recapitulación de lo descrito anteriormente, es evidente que se han realizado esfuerzos para comprender el proceso de enseñanza y aprendizaje en las distintas disciplinas científicas, lo que ha favorecido a nivel internacional, la comprensión de la dinámica y el abordaje de las mismas; sin embargo, en Costa Rica este tipo de estudios en el campo biológico no se ha desarrollado, hecho que llama la atención del por qué los abordajes didácticos, pedagógicos y evaluativos de las ciencias biológicas no se ha investigado. Se requiere realizar investigaciones basadas en la forma de cómo son desarrollados los contenidos científicos en los distintos centros educativos, donde se caracterice cada modalidad educativa que se tiene en el país. Esto, porque tales investigaciones pueden ser el inicio de la formulación de una línea base y/o caracterización de las clases en Biología en las distintas modalidades educativas, con las que cuenta Costa Rica, y así se comience a reflexionar sobre las formas más exitosas disponibles para transmitir el contenido de las ciencias biológicas.

### **Estado de la Educación en Costa Rica**

El Estado de la Educación en Costa Rica, en su segundo informe publicado en el año 2008, hace mención a los países, cuyos sistemas educativos obtienen mejores resultados en cuanto al rendimiento académico, socio afectivo, ético y en valores de los estudiantes, así como con la formación docente. Allí se resalta que tales resultados se deben a tres factores comunes bien identificados entre ellos: la aplicación de políticas inclusivas, la utilización de sistemas eficaces de diagnóstico temprano y la concepción de los centros educativos como instancia que, además de instruir en conocimientos, educa en valores que permiten mejorar los climas escolares y fortalecer las bases de la convivencia democrática.

Dicho informe hace referencia al Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, propuesta de política educativa, (PEN-CONARE, 2008), que tiene como desafío:

Elevar simultáneamente la calidad, la cobertura y la relevancia de la educación pública, con énfasis de la Educación Secundaria, que se ha convertido en un requisito indispensable para acceder a un nivel de vida digno. Un reto particularmente importante de la política social es garantizar que los y las jóvenes pertenecientes a los hogares de menores ingresos tengan acceso a los recursos necesarios, para permanecer dentro del sistema educativo. p.77.

Entre las metas del Plan Nacional de Desarrollo se resaltan:

- El establecimiento de un modelo curricular que fortalezca la calidad y pertinencia de la educación, para la creación de las capacidades humanas necesarias para competir e integrar al país a la economía global, a base de productividad, ingenio, conocimiento y destreza.
- Introducir soluciones innovadoras y pertinentes para atender a los excluidos y a los que ingresan al sistema educativo, para que permanezcan dentro de éste, con éxito y calidad.
- Realizar una reforma educativa de carácter integral, que permita que la población estudiantil adquiera y desarrolle el conocimiento, la sensibilidad y las competencias éticas, estéticas y ciudadanas necesarias para una vida buena y plena.
- Así como introducir una gestión administrativa flexible fluida, que permita optimizar los procesos que apoyan el modelo curricular vigente (p.77).

Sobre esta base, las acciones que el país desarrolle deben de estar enfocadas a mejorar de manera integral todas sus políticas, acciones y estrategias educativas, orientadas a la calidad educativa en términos de innovación, capacitación, en la cual, su modelo pedagógico, curricular y de gestión institucional sean respuestas a las necesidades que se tienen, para minimizar los vacíos presentes en el país en el campo educativo y de integralidad de contenidos en las diversas disciplinas.

El sistema educativo costarricense debe ser incluyente y dar las mismas oportunidades a los estudiantes de zonas rurales y urbanas marginales, con las de aquellos que cuentan con todos los accesos tecnológicos, académicos y recursos escritos, entre otros.

Los sistemas educativos hoy día, están enfrentando una serie de transformaciones producto de la dinámica social y las exigencias mundiales, para no quedar rezagados y poder competir en los diversos niveles. Por ello, en el caso de Costa Rica el plan de la Estrategia Siglo XXI del 2006 ha sido abordado en términos del reconocimiento de la situación del país en ciencia y la tecnología, buscando fortalecer las capacidades del país en esta área, donde se incentive en los estudiantes y profesores, la investigación, el desarrollo y la innovación.

Considerando los pocos o nulos registros reportados en las bases de datos que contengan información sobre lo que se ha publicado en el campo de la enseñanza de la Biología en Costa Rica, se hace un llamado a la reflexión de la necesidad existente de incentivar la divulgación sistemática de los resultados de investigación, extensión y docencia que se realizan en el área de la enseñanza de la Biología, de manera que se registren los esfuerzos y avances que los científicos, profesores y estudiantes desarrollen en estos campos y así poder ser parte del gran sistema de la sociedad del conocimiento y de la información que enlaza al mundo entero.

Este informe llama la atención en cuanto a que Costa Rica requiere experimentar una profunda transformación de sus capacidades en ciencia y tecnología, inspirada en una visión de conjunto sustentada en una gestión eficiente de los recursos humanos y económicos, en el incremento de las inversiones en investigación e innovación y en la articulación de un sistema nacional con capacidad para estimular el desarrollo tecnológico y la innovación, como base para un crecimiento sostenible, acorde con la demanda de los tiempos.

A la vez se cita que el país debe propiciar y hacer realidad en el mediano plazo, un salto cualitativo y cuantitativo de sus capacidades en ciencia y tecnología tal, que le permitan tomar ventaja de las oportunidades existentes en el ámbito internacional. La percepción actual es que el país dista mucho de la posición que debería tener, para competir con éxito, y de manera sostenida, en un escenario en el que las tendencias globales marcan la pauta.

## **La enseñanza de la Biología en Costa Rica**

La propuesta del programa de Biología para los niveles de Décimo y Undécimo años del Ciclo Diversificado del sistema educativo costarricense está elaborada para que se desarrolle en tres lecciones por semana durante el año escolar. Desde mi experiencia como profesor de Secundaria en el campo de las ciencias básicas y como coordinador del Área de Enseñanza de las Ciencias por cinco años en la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, he visto la resistencia o poca motivación que tienen los profesores de Biología para cambiar sus estrategias metodológicas tradicionales, como lo son las clases magistrales y el desarrollo de guías de trabajo, porque probablemente ellos están preparando al estudiante para una prueba nacional de Bachillerato y concentrando todo el aprendizaje en la memorización de conceptos y definiciones, aspecto que podría provocar en el estudiante poca motivación y por ende agobio y poca atracción por esta área de las ciencias. Partiendo de ello se evidencia la poca aplicación del desarrollo conceptual y su interpretación, donde se provoque el interés de interpretar y dar sentido a todo lo que nos rodea, por ello para que se gaste una verdadera educación científica se debe provocar no sólo si fuera el caso un abordaje extenso de textos lleno de información y poco atractivos para el estudiante, sino es que a través de ellos se comprenda de modo pertinente la realidad cotidiana y se provoque en el estudiante la aplicación del nuevo conocimiento adquirido para la vida. Por eso se llama a la reflexión para que se profundice en nuestra labor docente y se autoevalúe si realmente en las clases de biología se está provocando la adquisición del conocimiento científico, teniendo en cuenta que un pedagogo no debe quedar en el intento de transmitir a sus estudiantes los conocimientos, sino a través de su mediación en el aula, provocar el interés en cada uno de ellos y sobre todo el sentido de utilidad y relación con el entorno de lo que aprende, para que no sólo le sea útil para la vida, sino que sea capaz de tomar decisiones responsables y consientes a partir de ellos.

Al revisar el programa de estudios de Biología en Educación Diversificada, se encuentra que está diseñado de manera tal, que el estudiante pueda aplicar sus conocimientos previos, mediante la guía del profesor y así fortalecer el proceso de aprendizaje, basado en sus experiencias, ya que según se evidencia, el programa está fundamentado con el paradigma constructivista principalmente (MEP, 2005).

Con este programa se busca que los alumnos puedan enfrentar las innovaciones tecnológicas y que puedan aprender a discernir la información relevante, sin dejar de lado su condición de ser humano, ni de sus entornos y con la capacidad de apreciar su cultura y respetarla. La Biología, como fuente del currículo, está propuesta para propiciar la educación científica.

En el Programa de Biología (MEP, 2005), se propone el desarrollo de la investigación por medio del método científico, de modo que, por medio de sus diferentes etapas se logre propiciar y estimular la construcción del conocimiento. Sus principios orientadores son aprender los procesos por medio de los cuales los científicos acumulan, organizan e interpretan la información, más que el aprendizaje de las generalizaciones o principios de la ciencia o las explicaciones dadas por los científicos.

En el programa del MEP se presenta la enseñanza de la Biología de tal manera, que ésta debe retomar elementos del cuerpo de conocimientos y reestructurarlos de acuerdo con los propósitos de la asignatura, como el aprendizaje de conceptos y generalizaciones científicas relacionadas con los hechos y fenómenos propios del entorno.

De acuerdo con los fines de la Educación Diversificada, planteados en la Ley Fundamental de la Educación (1957), la cantidad y profundidad de los contenidos que forman el perfil de salida de este ciclo, están determinados por la manifestación de: habilidad para el ingreso a los estudios superiores y el desempeño en la vida activa, y un papel adecuado en el nivel profesional correspondiente. Un propósito importante de la propuesta curricular de Biología es el aprendizaje de conceptos y generalizaciones científicas, relacionados con hechos y fenómenos propios del entorno, el cual sobresale en lo expresado en la Política Educativa (1994).

Los contenidos seleccionados para integrar los programas de estudio plantean a los estudiantes la realidad ambiental y biológica, con el fin de que actúen de acuerdo con ella, o la modifiquen protegiéndola, para el mejoramiento de la calidad de vida. El programa de Biología le ofrece al profesor una serie de recomendaciones acerca de la mediación docente, en relación con la propuesta curricular. Por otra parte, hace énfasis en distintas metodologías, para que se ajusten a las características y necesidades del estudiante y a la naturaleza del objeto de conocimiento. Proponen las actividades, en las cuales el proceso

debe estar centrado en el alumno, como constructor de su propio aprendizaje y de los conocimientos específicos de la disciplina.

De acuerdo con lo propuesto en el programa de Biología, éste no exige el uso de un espacio físico de laboratorio, sino que dependerá del modelo de investigación seleccionado y de las posibilidades existentes en la institución, desde la naturaleza por laboratorio, hasta la sala de cómputo, para la manipulación de equipos en búsqueda de soluciones.

Es necesario tener presente que la asignatura versa sobre un aspecto de la realidad, pero que ello está íntimamente relacionado y determinado por otros, que conforman los demás aspectos de esa misma realidad.

La orientación epistemológica que alimenta el programa de Biología conduce a la consideración de algunas características de la etapa de operaciones formales, en que según Piaget, se ubican los jóvenes alrededor de los 16 años, y que Thomas y Méndez (1983) explican de la siguiente manera:

El razonamiento formal se refiere no solamente a objetos o realidades directamente representables, sino también a “hipótesis”, es decir, a proposiciones de las que no se puede extraer las necesarias consecuencias sin decidir sobre su verdad o falsedad.

A continuación se presentan elementos relevantes que se consideran dentro de los objetivos del programa de Biología presentado por el MEP (2005):

1. Procesos relacionados con la investigación científica, en el campo de la Biología.
2. Retos que plantea el desarrollo sostenible.
3. La Biología y sus métodos de estudio.
4. Procesos de la vida, desarrollo y evolución en la naturaleza.
5. Equilibrio dinámico, responsabilidad personal y social.
6. Seres humanos como seres biológicos, dinámica e interacciones de la naturaleza.
7. Factores que determinan el equilibrio de la naturaleza.
8. Uso racional de los componentes biológicos.

9. Aplicar los conocimientos adquiridos y retos que plantea el desarrollo sostenible.
10. Relaciones biológicas.
11. La Biología en el desarrollo de las sociedades e implicaciones sociales, morales y económicas de la investigación biológica.
12. Actitudes de respeto, tolerancia y responsabilidad ante toda forma de vida.
13. Identificar el campo y los métodos de estudio de la Biología.
14. Responsabilidad hacia la naturaleza y hacia su propio cuerpo, conservación de la salud.

### **Rendimiento de las pruebas de Bachillerato.**

El desafío que enfrentan los profesores de Biología es poder despertar el interés y la pasión de los estudiantes por las ciencias biológicas. A nivel de Décimo Año los adolescentes presentan descontrol conductuales propios de esa etapa de desarrollo humano. Al respecto, en un estudio de Caballero, Escobar y Ramo (2006), señalan que durante la adolescencia, las habilidades cognitivas están en proceso de maduración, por lo que la toma de decisiones se convierte en una tarea especialmente difícil.

Desde otra perspectiva Nota y Soresi, (2004) señalan que en la etapa de la adolescencia se presentan más obstáculos para encontrar nuevas soluciones, valorar la fiabilidad de los consejos y predecir las consecuencias de sus elecciones. En esta etapa, se hace necesario proporcionar una ayuda adecuada, para que los jóvenes puedan superar con éxito el proceso de toma de decisiones.

Considerando lo citado anteriormente, el docente puede ser un instrumento guía para el estudiante en su etapa de adolescencia, facilitando la moderación de su conducta, principalmente en aquellos casos donde el poco interés y concentración ha provocado un bajo rendimiento académico, no sólo a nivel de aula, sino a nivel de pruebas nacionales de Bachillerato en Biología.

Con base en los informes del Departamento de Gestión de la Calidad del MEP, (2005, 2006, 2007 y 2008), en promedio la nota del examen de Biología a nivel nacional es aproximadamente de 67, mostrándose graves dificultades en los contenidos de sustancias

químicas de la materia viva con un promedio de 55,5, funciones básicas de la célula con 48,8, herencia y evolución 57,0, y biodiversidad con 54,4. Respecto a las diferentes modalidades, los más bajos rendimientos se presentaron en los colegios nocturnos donde está muy por debajo del promedio nacional. Por otra parte, los promedios y las medias para las diferentes modalidades muestran el bajo rendimiento (ver cuadro N° 1) en general, que presenta la Biología en el Bachillerato a nivel nacional.

Cuadro 1 Estadística de Bachillerato de la educación formal de pruebas ordinaria diurna, nocturna y técnica en Biología 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009.

Año	Diurna		Nocturna		Técnica	
	Media	Mediana	Media	Mediana	Media	Mediana
2005	56,66	57,00	52,77	53,00	57,90	59,00
2006	56,15	57,00	45,45	46,00	52,22	56,00
2007	52,14	53,00	44,74	44,00	54,97	56,00
2008	71,27	71,25	66,32	66,25	70,70	71,25
2009	75,52	77,50	65,20	65,00	74,85	76,25
2010	71,4	75,2	64,2	65,0	72,7	73,4
2011	73,4	74,3	66,1	66,4	71,8	72,3

Fuente: Informe Nacional Resultados de Pruebas de Bachillerato del MEP.

A pesar de las notas bajas en los exámenes, la materia de Biología a nivel de Bachillerato, el porcentaje de promoción está alrededor de ochenta por ciento de los estudiantes que se pueden graduar en esta materia y concluir con el requisito de conclusión del Ciclo Diversificado, debido a que las notas de presentación durante el IV Ciclo les favorece para alcanzar la nota mínima de setenta.

A nivel nacional, no se reportan investigaciones recientes en el área específica de enseñanza de la Biología. Existen tres universidades estatales en el país que imparten la carrera de enseñanza de las ciencias. La Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA) y la Universidad Estatal a Distancia (UNED) ofrecen la carrera hasta nivel de licenciatura. Por otra parte hay varias universidades privadas que ofrecen la carrera de enseñanza de las ciencias como la Universidad Latina, la Universidad de las Américas (UAM), la Universidad Florencio del Castillo y la Universidad Católica.

En la búsqueda de trabajos de investigación realizados en las universidades nacionales en el área de la enseñanza de la Biología, se determinó que la UCR no registra investigaciones en este campo, mientras que en la UNA, desde 1998 hasta la fecha, se registran un total de 18 tesis, las cuales han abordado el desarrollo de temas específicos en el campo de la enseñanza de la Biología como: Capacitación y actualización en educación ambiental (7 investigaciones), propuestas didácticas para el desarrollo del contenido sobre el ciclo celular (2 investigaciones), propuestas para el desarrollo de la unidad de biodiversidad (4 investigaciones), propuesta para desarrollar el tema de ecología en el entorno (3 investigaciones), propuesta para abordar el tema transversal de cultura ambiental y sexualidad (2 investigaciones), el tema de métodos anticonceptivos (1 investigación), estrategias didácticas utilizando recursos tecnológicos en la implementación del eje transversal cultura ambiental para el desarrollo sostenible (1 investigación).

No existen estudios que revelen los posibles factores que pueden estar provocando bajos rendimientos, desinterés, y dificultad para la comprensión de conceptos entre otros, para el caso del aprendizaje en Biología, o un análisis de la formación de los profesores que imparten esta materia, así como la ausencia de una investigación integral sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas. A nivel nacional existe una carencia de investigación relacionada con la enseñanza de la Biología basada en el desarrollo de competencias científicas, que haga uso de la indagación y la solución de problemas.

No existe documentación sistemática sobre los aspectos ontológicos, epistemológicos y metodológicos que favorezcan el conocimiento y el abordaje de lo que es aprender Biología, y lo relacionado con la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina científica.

Son varios los estudios realizados en el campo científico, sobre todo en el de la Física y la Química, principalmente sobre el desarrollo de propuestas de abordaje temáticos en el país. Entre los investigadores que han realizado estos estudios están: Villalobos (2005); Arce y Sandí (2007); Calvo, y Gutiérrez (2007); Alvarado (2008); Arguedas, Arguedas, y Vargas (2008); Barahona y Ramírez (2011); Naranjo y Campos (2011); Montenegro (2011); Castillo y Castro (2012), pero pocos hacen referencia al campo biológico, en el cual, la mayoría de las concepciones que se vislumbran entre los estudiantes y muchos docentes es la Biología como la ciencia teórica y de la memorización. Sin embargo, a pesar de ello no hay estudios que demuestren lo contrario, ni hay evidencia de la forma como es transmitido el contenido por los docentes en el aula y la manera como es evaluado el mismo, ni mucho menos estudios que resalten las habilidades, destrezas que se buscan alcanzar en el estudiante, cuando se comunique el contenido de Biología. Por ello, es importante resaltar lo que señaló Sandín, (2003):

”En la práctica es habitual especificar los planteamientos metodológicos con que se aborda la evaluación de un programa pero rara vez se hace mención alguna a las concepciones sobre la naturaleza de la realidad que es objeto de análisis (bases ontológicas) o sobre los fundamentos para la construcción del conocimiento científico (bases epistemológicas)”.p.43

En Costa Rica los resultados de Bachillerato (cuadro 1) muestran el poco conocimiento que tienen los alumnos sobre la Biología, y así lo demuestran los estudiantes de primer ingreso a la Universidad Nacional. Mediante la revisión de las actas de los informes de calificaciones en la Escuela de Ciencias Biológicas de la UNA entre el 2008 al 2011, se evidencia el bajo rendimiento académico de los estudiantes que cursaron Biología General, con un promedio general de 78% y una reprobación de aproximadamente el 35%.

Los estudiantes presentaron serios problemas de comprensión e interiorización del contenido, aún con aquel contenido que fue desarrollado y se supone comprendido en la Secundaria, lo que está generando un preocupante desfase entre la Educación Secundaria y en la preparación del estudiante para que enfrente la Educación Superior, por lo que se podría decir, que no se están cumpliendo los objetivos de la Enseñanza Media, si no se les dan las herramientas adecuadas a los estudiantes, para que puedan desarrollarse tanto social como académica y laboralmente.

## **Síntesis conclusiva**

Con base en la revisión del programa de Biología, como instrumento de trabajo en el quehacer docente, se identificó que dicho programa ofrece las herramientas adecuadas para promover la adquisición del conocimiento por parte del alumno de manera activa; sin embargo, la realidad refleja que cuando se desarrolla dicho programa, el papel protagónico lo tiene el profesor, con lo cual no hay coherencia entre lo escrito y lo que se vive en el salón de clase.

Las investigaciones basadas en la enseñanza de la Biología no se evidenciaron estudios que reflejen las vivencias en el aula de los profesores, cuando desarrollan los contenidos. Por el contrario, los estudios se han enfocado en el desarrollo de propuestas metodológicas a nivel de temas específicos, según apreciación de la dificultad de abordaje, o de aprendizaje por parte del profesor y los estudiantes, teniendo presente que la organización del currículo escolar o la planificación de la enseñanza es algo más que establecer objetivos, contenidos, metodología y criterios de evaluación.

En el ámbito internacional, lo que se ha revisado, no está muy alejado de la realidad nacional. Se han realizado esfuerzos en el tratamiento de temas específicos que responden al desarrollo de un programa de Biología, centrados en su mayoría en el enfoque constructivista. Claro está, que dichas investigaciones se han basado en las propuestas de Vygotsky (1896-1934), Piaget, Berger y Luckmann (1968), Ausubel y Novak (1978), Gergen (1996), Varela (1990) y Carretero (2009), quienes han generado la investigación en el ámbito educativo.

Hay una tendencia e interés para que se analice la formación y desempeño del profesor de Biología en términos de que éste debe responder a la innovación y aplicación de concepciones que satisfagan las demandas e intereses de la actualidad, así como la complejidad de pensamiento, aprendizaje e inquietud de cada estudiante.

Las investigaciones analizadas toman como base otros estudios; sin embargo el abordaje de las diferentes perspectivas pueden estar enfocadas de acuerdo con las experiencias del investigador, quedando clara su posición y preocupación para que los estudiantes sientan placer por el aprendizaje de las ciencias biológicas o las ciencias generales, en las que a partir de las diferentes perspectivas teóricas (conductismo, constructivismo o teorías

emergentes) se justifique el aprendizaje del estudiante o la mediación pedagógica del docente, a favor del estímulo del aprender.

Son muchos los trabajos que se han desarrollado, relacionados con mejorar las actitudes y el interés de los alumnos hacia las ciencias y con la manera de dar una imagen adecuada de las mismas. Se han desarrollado actividades que pongan de manifiesto las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, donde se evidencia lo relevante de los aspectos cotidianos de la ciencia, la importancia de los trabajos prácticos, el hacer el abordaje de la ciencia de forma recreativa, apoyándose en las nuevas tecnologías, emplear modelos, simulaciones y metodologías que impliquen la participación del alumno en el aprendizaje de la educación científica, especialmente en la enseñanza de la Biología. Sin embargo; no se ha logrado hacer una verdadera integración de estos esfuerzos para identificar los elementos que favorezcan la ejecución del planeamiento curricular y didáctico. .

Con la revisión de literatura sobre la enseñanza de la Biología, es posible dimensionar los vacíos que se dan en este campo y desde ahí se puede sustentar el planteamiento de aspectos relevantes a trabajar en esta propuesta de investigación. Preponderante indicar que no se han ejecutado estudios en centros educativos con modalidad humanística en el país, ni sus metodologías y estrategias de aprendizajes implementadas en lo curricular y extracurricular en la institución, por lo que la información que se genere, será importante para valorar los hallazgos y dimensionarlos como aporte a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas.

### **Planteamiento del problema**

La principal debilidad que enfrentan los sistemas de enseñanza de las ciencias y por ende el de la Biología, radica en la aplicación de métodos y técnicas de enseñanza, sujetos a sistemas de evaluación que han sido usados desde hace décadas, sin que éstos evolucionen a favor de la motivación para el estudiante. Los profesores de Biología cotidianamente se aferran a antiguos métodos de enseñanza, basados en la presión sobre los estudiantes, sin que promuevan el desarrollo autónomo de los mismos, pues en la mayoría de casos, el objetivo final es una nota sin importar cuánto han interiorizado los estudiantes.

Los grandes retos que enfrentan los profesores de Biología hoy día, están asociados a poder cambiar la concepción personal de las ciencias de la vida, en términos de que no sea vista en el plan de estudios como la ciencia más fácil, si se la compara con la Física y la Química. Por otra parte, que no sea la habilidad de la memoria la que domine el concepto de aprendizaje de esta ciencia, sino más bien el análisis y la razón; así como despertar la pasión de los estudiantes por esta materia.

Por ello, es de esperar, que al activar el interés de los alumnos, se obtenga un mejor rendimiento académico, no sólo a nivel de aula, sino a nivel de pruebas nacionales de Bachillerato en Biología y de apropiación permanente de las nociones biológicas que serán de gran utilidad para su vida. Esto, considerando que la influencia de la ciencia y la tecnología en nuestras vidas y la rapidez con que surgen las innovaciones en estos campos, estimula un intenso debate sobre la enseñanza de la ciencia.

Además, considerando la naturaleza de la ciencia de la vida, y la visión, claridad y responsabilidad que tenga el docente para presentarle al estudiante un abordaje conceptual, procedimental y actitudinal de esta disciplina, de manera integral e interdisciplinaria, es importante identificar desde qué perspectivas se abordan cada una de estas aproximaciones, partiendo que la enseñanza y aprendizaje debe ser un proceso formativo, dirigido hacia el conocimiento científico y articulándolo con enfoques interdisciplinarios donde el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la sociedad estén de la mano, a favor de que se gesten actitudes positivas hacia la comprensión de los diversos y complejos procesos homeostáticos para el ser humano y el medio ambiente, que a partir del abordaje biológico se articulen temáticas de interés nacional y mundial como la sostenibilidad ambiental, nutrición, reproducción, valores entre otras y así se tenga una visión sistémica el aprendizaje biológico. A pesar de la situación que se da en el país, de bajo nivel de logro hacia la comprensión de los conceptos biológicos, no existen estudios que evidencien los posibles factores que pueden estar provocando esa dificultad del proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos en Biología, por lo que se hace necesario realizar estudios en este campo, orientados a comprender los procesos educativos de los que se deriva esta problemática y poder así ofrecer recomendaciones sustentadas, que permitan mejorar esa situación en el contexto de la educación científica en el país.

Por tanto, en esta investigación interesa explorar lo que sucede durante el desarrollo de las clases de Biología en el aula e identificar los factores relacionados con el aprendizaje desde la perspectiva de la propuesta curricular y de las experiencias didácticas - pedagógicas de los estudiantes y del profesor, observadas en un centro educativo de modalidad humanista. Tal experiencia servirá de base para dimensionar los hallazgos sistematizados en esta investigación y así evidenciar aspectos positivos relacionados con la gestación del conocimiento científico, y para provocar la reflexión en aquellos aspectos negativos, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

### **Justificación**

Entender los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos biológicos en el salón de clases, son puntos básicos y fundamentales que se requieren durante la mediación pedagógica de las ciencias de la vida. Hilera y Palomar (2008) señalan que el diseño de un proceso de enseñanza y aprendizaje es una tarea que todo educador debe realizar, cuando ha de elaborar la forma de desarrollar el contenido.

Es en este punto cuando se deben plantear aspectos como el contexto en el cual se va a desarrollar la docencia, el método más adecuado en ese contexto, los recursos didácticos necesarios, los propios contenidos de la actividad sea diagnóstica, formativa o sumativa, así como los criterios de evaluación a considerar, para determinar si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje previstos.

El conocer la realidad educativa del aula, la dinámica de interacción entre los docentes y los estudiantes, el contexto y el ambiente donde se desarrollan los conceptos biológicos, favorece la comprensión de las prácticas pedagógicas requeridas para promover la formación de personas analíticas, creativas, autónomas y conscientes de las diferentes realidades.

Es importante hacer una revisión de la forma en que los alumnos aprenden y asimilan teorías, disposiciones y conductas, como consecuencia de la interacción e intercambio de ideas y conocimientos, no sólo de un currículum oficial, sino también como resultado de la transmisión social y de la dinámica propia del acto educativo. Por ello se debe efectuar un análisis de los contenidos y estructuras curriculares que se proponen en la enseñanza de la

Biología y también el análisis de la forma en que el docente concibe los contenidos biológicos, la metodología y las técnicas que aplica, para promover en los estudiantes el aprendizaje, sea éste procedimental, actitudinal o conceptual.

Así, resaltar y documentar la acción pedagógica realizada en el salón de clases, durante el desarrollo de conceptos científicos, favorecerá obtener información actualizada para los profesores de Biología en Secundaria, que sirva como un elemento integrador durante sus labores docentes en su actividad pedagógica, durante la cual se promueva el interés de los estudiantes del aprendizaje científico.

El comprender el desarrollo temático y su respectiva distribución de los contenidos en el salón de clases, es un factor esencial para que se dé la organización de las tareas académicas y propicie y maximice el grado de participación de los estudiantes, así como la ordenación del espacio y del tiempo en el aula, las estrategias de enseñanza que ahí se desarrollan, y por otro lado, para valorar la motivación de los estudiantes en términos de competitividad e interés, como elementos indispensables dentro del aula.

Por ello, la necesidad de identificar cada uno de los factores que pueden influir en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se aborda en esta investigación, será una información básica, que le facilitará al docente reflexionar acerca de la dinámica de los procesos que se dan en el acto educativo del aula, en los cuales se incentive una construcción de la autonomía cognitiva y el estudiante pueda desarrollar su capacidad de aprender. Eso implicará la exploración indagatoria y reflexión sobre los desarrollos conceptuales, de la cual se habla desde hace décadas: del aprender a aprender. Al respecto, Bruner (1966), propulsor fundamental del cognitivismo señala que el aprendizaje es un proceso activo de construcción de nuevas ideas o conceptos, basados en el conocimiento previo o actual y a la vez señala que instruir a alguien no es conseguir que guarde resultados en la mente. Más bien indica, que lo que se requiere es enseñar a participar del proceso que hace posible el conocimiento; señala que no enseñamos una materia para producir bibliotecas vivientes sobre el tema, sino para conseguir que el estudiante piense de manera acertada y crítica por sí mismo, y así sea parte del proceso de adquisición del conocimiento. Conocer es un proceso, no un producto.

Así partiendo de la visión sistémica, Estrada y Monroy (2002), reconocen que la realidad tangible y la realidad intangible no están divididas, ni ordenadas, ni organizadas, o divididas,

como casi siempre se suele considerarlas. La realidad no está dividida en las clases, ni en las categorías que el ser humano ha ido estableciendo sobre la base del crecimiento del conocimiento, las experiencias y las características culturales propias. Por ello hablar de la enseñanza de la Biología es abordarla desde el enfoque particular de la disciplina, su naturaleza y complejidad de interacciones, en el cual se aporten análisis de las diferentes disciplinas que favorezcan la educación científica en el ordenamiento y la búsqueda del conocimiento. El estudiante debe comprender y poner en práctica sus propios aprendizajes en el quehacer científico y así generar ante sus compañeros, aportes relevantes que otros no ha logrado en su salón de clases.

El análisis continuo de parte de los involucrados en el quehacer educativo exige procesos de reflexión y actualización permanente, por lo que las metodologías, los programas educativos, las perspectivas teóricas con que son abordados, así como la formación académica del docente, el perfil y motivación de los estudiantes y el apoyo que ofrece la institución, son partes importantes a considerar en esta investigación. También se propone clarificar contextualmente, mediante un estudio de caso, las relaciones entre las dinámicas didáctico-pedagógicas que se llevan a cabo en los salones de clases de Biología y el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en los temas de Biología propuestos por el MEP y el problema central del aprendizaje de la Biología, que son evaluados en las pruebas de Bachillerato.

Para superar estos problemas que supone el aprendizaje de estas áreas del conocimiento biológico es importante abordar el tema desde las diversas perspectivas teóricas y experimentales, más aún, si se considera que los sistemas biológicos son complejos, por lo que la enseñanza de la Biología puede ser un medio eficaz para que los alumnos desarrollen la capacidad de comprender otros sistemas complejos, además de los seres vivos.

La fundamentación o naturaleza de esta investigación parte de las implicaciones y necesidades de conocer el proceso integral de la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos biológicos en el aula y fuera de ella, como forma de tener una visión clara en la construcción del conocimiento, de tal manera, que se pongan ideas en prácticas como las teorías, entre ellas las cognitivas del aprendizaje, considerándolas valiosas para el acto educativo y por ende fundamental para que los docentes estimulen el aprendizaje de sus

estudiantes y éstos sean capaces de construir nuevos conocimientos. Esto, partiendo de la base de que la educación es la médula del orden lógico de los saberes, donde cada uno de los involucrados sepa, como plantea Jack Delor (1996), aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a convivir con los demás; a la vez; que sea capaz de integrar elementos informativos, conceptuales, procedimentales y actitudinales mediante el desarrollo cognitivo (Coll, 1991).

Desde la experiencia del investigador como docente de Secundaria en el área de Ciencias Generales y Biología, se reconoce la situación que se vive en el sistema educativo en el campo de la docencia en esta área, en el cual hay estudiantes que logran demostrar el aprovechamiento del curso de manera cuantitativa, aunque la realidad nos dice que el aprendizaje no se dio de manera satisfactoria. Al revisar las notas finales en los informes de Control de Calidad del Ministerio de Educación Pública (MEP) entre 2005 y 2011, el promedio general osciló en un puntaje de alrededor de 44 a 77, y esto se refleja durante el ingreso de los estudiantes a clases de Biología general en sus estudios superiores, pues allí muestran altos índices de repitencia en la Biología general y no tienen las habilidades procedimentales para el trabajo de laboratorio.

Para abordar el análisis de la estructura curricular sobre la planificación del programa de Biología para la Educación Diversificada, tomando en cuenta los enfoques curriculares que el Ministerio de Educación Pública utiliza para dicha propuesta, de manera que la práctica educativa se desarrolle en forma coherente, buscando las respuestas a las potencialidades del estudiante del conocer, actuar, ser y convivir.

Con base en lo expuesto anteriormente, se plantearon las siguientes preguntas que orientaron la investigación realizada.

## **Preguntas de investigación**

### **General**

¿Cuáles procesos son abordados como objeto de práctica y reflexión en el fomento del conocimiento y su transformación por parte de los agentes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias biológicas?

### **Específicas**

1. ¿Cuáles características tiene el planteamiento metodológico del programa de Biología de la Educación Diversificada de Undécimo Año desde, el punto de vista curricular?
2. ¿Qué relación existe entre la forma en que se enseña y la forma en que se evalúa el nivel de logro de los aprendizajes de los conceptos biológicos?
3. ¿Qué importancia tienen, para los estudiantes, los conceptos desarrollados en el salón de clases de Biología?
4. ¿Qué contribución ofrecen las estrategias metodológicas empleadas por el docente en las clases de Biología, para promover el aprendizaje de los conocimientos de esta ciencia?
5. ¿Qué tipo de relaciones profesor-alumno y alumno-alumno se desarrollan en el curso de Biología y cómo éstas contribuyen a la construcción y comprensión del conocimiento que se promueve en el programa del Ministerio de Educación?

## **Objetivos**

### **General**

Valorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que son abordados como objeto de práctica y reflexión en el fomento del conocimiento y su transformación por parte de los agentes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias biológicas en un salón de clases de undécimo año, en tanto contribuyen a lograr una visión integral de la Biología.

### **Específicos**

1. Analizar el planteamiento metodológico del programa de Biología en a Educación Diversificada de Undécimo Año, desde el punto de vista curricular.
2. Identificar el tipo de relación que existe entre la forma en que se enseña y la forma en que se evalúa, con el nivel de logro de los aprendizajes de los conceptos biológicos.
3. Determinar la utilidad que tienen para los estudiantes los conceptos desarrollados en el salón de clases de Biología.
4. Documentar la contribución de las estrategias metodológicas empleadas por el docente en el aprendizaje de conocimientos de Biología.
5. Evidenciar los tipos de relaciones profesor-alumno y alumno-alumno que se desarrollan en el curso de Biología y cómo éstas contribuyen a la construcción y comprensión del conocimiento de biología que se promueve en el programa del Ministerio de Educación.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **Introducción**

Este capítulo aborda el tema de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas, para lo cual se revisaron estudios coherentes con los objetivos de esta investigación, asumiendo que la educación responde al desarrollo cognitivo de los estudiantes, y a la complejidad de los conceptos que éstos puedan asimilar. También como el desarrollo de competencias básicas como las capacidades, en el cual los estudiantes tendrán que hacer converger distintos saberes de manera integral, a partir de conocimientos, habilidades y actitudes que pueden desarrollar en variados contextos curriculares y sobre todo en el desarrollo de las clases de Biología.

Se trata de aprendizajes globales, transferibles a diversos contenidos propios de la Biología. Se abordan temáticas como los estándares curriculares en la materia (manejo del conocimiento propio de la Biología), comprensión de conceptos biológicos (hechos, ideas conceptos, pensamiento reflexivo), así como el desarrollo del pensamiento propio de las ciencias biológicas con la aplicación de principios que requieran el razonamiento lógico, valores, actitudes, sensibilidad, habilidades y destrezas.

Con el abordaje teórico, se pretende interpretar los aportes en las diversas investigaciones, así como las perspectivas teóricas, metodológicas y epistemológicas que han sido integradas en las ciencias de la vida y abordadas desde la Pedagogía, la Didáctica y la Psicología, como base para comprender lo que se ha desarrollado en el ámbito educativo a partir de la Biología como disciplina científica. En consecuencia, el aprendizaje de los estudiantes, el desarrollo del contenido en los textos como en el aula, el criterio que el docente tenga sobre la importancia de la Biología y de sus contenidos, son fundamentales en este estudio.

De la revisión de la literatura estudiada sobre el tema central de investigación, se analizan y sistematizan sus principales aportes teóricos, que fueron la base para el análisis de información de este trabajo. Se articularon los aportes teóricos, conceptuales con los vivenciales.

## **Humanismo, sensibilidad y educación**

Partiendo de la necesidad de asumir los procesos educativos y científicos desde la perspectiva de considerar el aprendizaje como la forma de gestar las grandes soluciones para una sociedad, que cada día deviene más dinámica y diluida en sus modos de vida, se busca que los estudiantes sean los actores claves en el proceso de sensibilización y agentes activos de las formas como se deben enfrentar los cambios sociales, psicológicos, cognitivos, económicos entre otros. Para ello, los procesos de enseñanza y de aprendizaje deben replantear su visión de cómo hallar la necesaria motivación para recrear los distintos mecanismos de adquirir conocimiento.

De esta manera adquiere protagonismo en la mediación pedagógica, cada una de las personas que aprenden como centro activador de todo el proceso, y por eso se abordará de manera general el paradigma humanista.

Considerando que la educación humanista, además; de promover el desarrollo de la razón; incentiva o promueve capacidades, no necesariamente relacionadas con el percibir y transformar la realidad, busca interpretarla, intuir, disfrutarla y predecirla, de manera que permita al individuo estar inmerso de forma placentera en su proceso de apropiación de su propio conocimiento.

En los procesos educativos es importante que se comprendan los roles en el aula, donde el docente tenga claro la urgente necesidad de formar de manera integral a sus estudiantes, porque la visión sesgada o unilateral lleva a la involución del crecimiento y desarrollo humano integral, lo que provocará en el sistema educativo la formación de individuos incompletos. Bien lo señaló Bello, (1982) quien resalta que todas las facultades humanas forman un sistema, en que no puede haber regularidad y armonía, sin el concurso de cada una, por lo que no se puede paralizar una fibra, una sola fibra del alma, sin que todas las otras se enfermen. Por lo que se parte de la premisa que el humanismo promueve en el ser humano la integralidad social, espiritual, psicológica, y así que el ser humano sea lo que debe ser, de acuerdo con su naturaleza espiritual específica (Reale y Antiseri, 2001).

La búsqueda de las adecuadas y flexibles estructuras metodológicas que contrarresten el academicismo, es una necesidad que los modelos sociales en la actualidad evidencian, la cual pretende la promoción de un sistema educativo que forme individuos socialmente

integrales. Para ello, en la actualidad podemos citar a algunos de los principales gestores de una educación humanista o una sociedad humanística; y uno de ellos es Savater (2004) con su libro “El valor de educar”, obra en la cual se hace una reflexión sobre la pérdida del humanismo en las tendencias educativas actuales.

Esta pérdida no entendida como ausencia, sino como desestructuración del humanismo en función de una enseñanza tecnificada, que conduce a la humanidad, hacia un aprendizaje de lo útil y mercantilmente rentable. En esta encrucijada se halla la educación que se despliega en un momento que denominamos posmoderno.

El concepto de humanidades, es originado en el Renacimiento y no consiste, al decir de Savater (2004) en contraponer ciertos estudios muy humanos con otros inhumanos o deshumanizados por su sesgo técnico-científico, sino que se denominan así, para distinguirlos de los estudios teológicos o los comentarios de las escrituras. Los humanistas estudiaban humanidades, lo cual significa que se centraban sobre textos, cuyo origen era declarablemente humano, incluso pagano y no supuestamente divino.

El humanismo es la instauración de un respeto hacía lo racional, al margen de la fe. Por medio de la sensibilización social se ha ido inculcando el afecto, aprecio y compromiso de una sociedad más polarizada, por eso la educación juega un papel fundamental

La humanización de la cultura mediante una educación humanista, tal como la concibe y promueve el humanismo cívico, exige el esfuerzo y la creatividad de optar por un modo de racionalidad que supere los ya consabidos y transitados modelos del pensamiento único, es decir, los del racionalismo científicista.

No se trata de abandonar ni de menospreciar las aportaciones propias de las disciplinas estrictamente científicas. Lo que aquí se propone es la invitación a abordar los grandes temas que más afectan al ser humano. Los interrogantes esenciales exigen respuestas esenciales. La experimentación, el cálculo o la sola metodología no ofrecen ni pueden ofrecer todas las respuestas. (Irizar, *et al*, 2010).

Aguirre y Odriozola (2000) señalan una serie de características que tienen en común las actitudes humanistas entre las que están:

- A. Ubicación del ser humano como valor y preocupación central.
- B. Afirmación de la igualdad de todos los seres humanos.
- C. Reconocimiento de la diversidad personal y cultural.
- D. Tendencia al desarrollo del conocimiento por encima de las verdades consideradas como absolutas.
- E. Afirmación de la libertad de ideas y creencias.
- F. Repudio a la violencia.
- G. Relación consciente con la naturaleza.

Desde su origen el humanismo está vinculado a la educación en donde ésta se vislumbra como la vía o el recurso idóneo para contribuir en la formación del ser humano del porvenir. La educación superior del siglo XXI reclama una formación humanista en la que ubique a la persona humana como centro de sus preocupaciones, se enfatizen las semejanzas con las personas en vez de las diferencias, se abra la perspectiva hacia la pluralidad, se promueva el dominio del aprender a aprender, se favorezca el uso de la libertad responsable, se viva el compromiso solidario con los demás, particularmente con los más necesitados y se desarrolle una conciencia ecológica que conduzca a la reconciliación de la persona con la naturaleza.

Colóm y Melich (1994) señalan que el humanismo retoña vigoroso en este fin de siglo (XX) y se convierte en un punto de convergencia de varias disciplinas.

Por lo tanto, el humanismo en la educación debe permear el accionar pedagógico de los docentes, en el cual se tenga una clara visión del ser el guía de los futuros profesionales, de tener una sensibilidad e identificación con los demás, para inculcar en los estudiantes ese sentido de compromiso social y todas las implicaciones que conlleva. De ahí la importancia de promover una formación que se estimule en los estudiantes valores que les permita vivir plenamente y así puedan construir metas para desarrollarse como seres humanos plenos.

## Naturaleza de las ciencias biológicas y su filosofía

Es importante considerar desde las distintas perspectivas de las características epistemológicas del contenido biológico basado en Blandino (1964); Canguilhem, (1976); Mayr (1998); Capra (2000); Varela (2002), como forma de tener un esbozo de la conceptualización a grandes rasgos del contenido biológico. La naturaleza del conocimiento biológico ha cambiado a lo largo de la historia de la Biología. Por ello se hace una descripción en la figura 1 de las posturas teóricas al respecto.

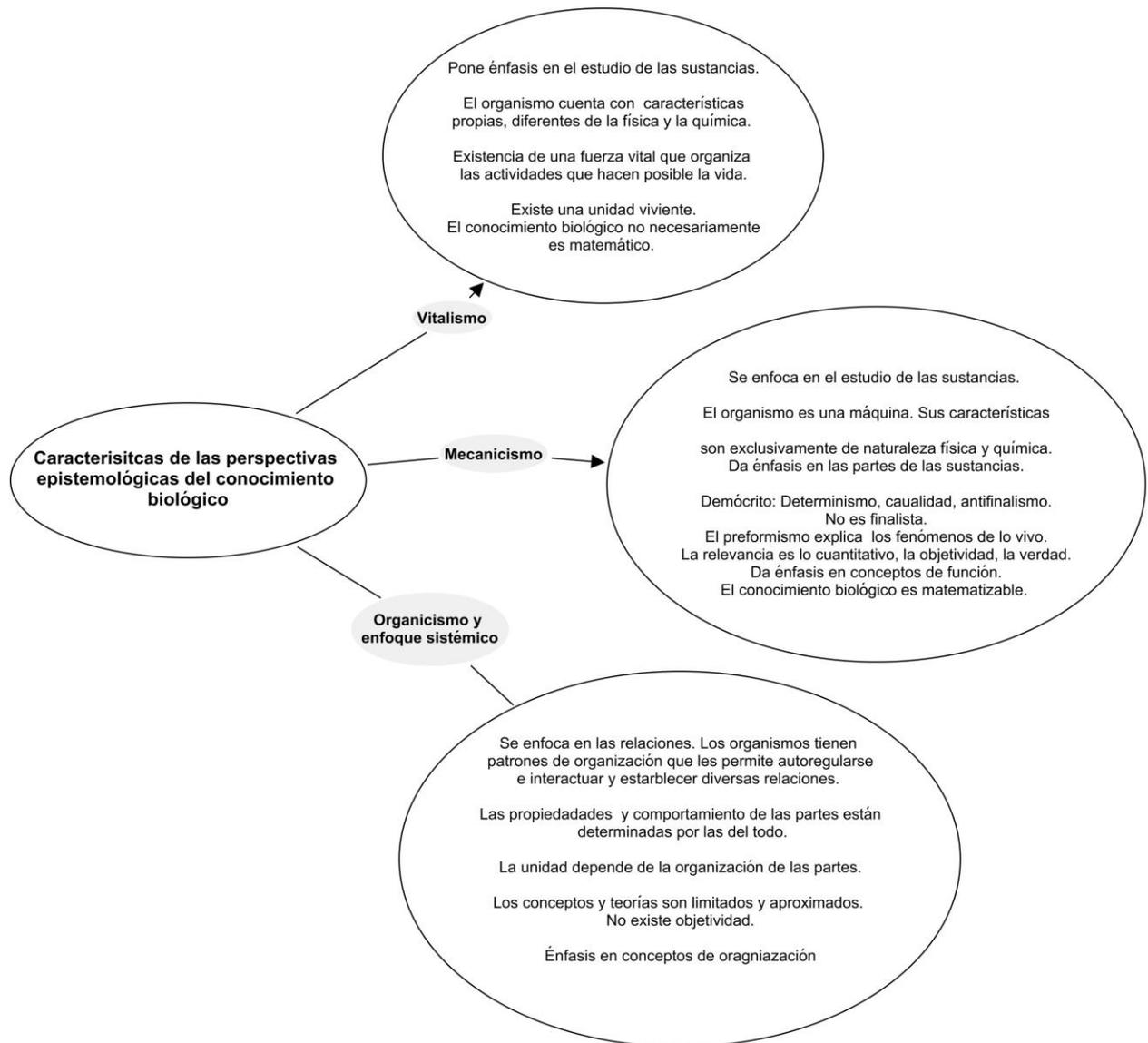


Figura 1 Características de las perspectivas epistemológicas del conocimiento biológica (Elaboración propia, basado en Valbuena, 2007).

El conocimiento de los aspectos filosóficos, históricos y científicos que sustentan las bases epistemológicas y didácticas del currículum de las ciencias biológicas, favorece la comprensión de las relaciones complejas entre la enseñanza y la Biología, para llegar así a entender las propuestas curriculares que se desarrollan en los contextos educativos.

Quintanilla, *et al.* (1999). Citan que a la luz de una rigurosa sistematización, pareciera que las hipótesis explicativas de la problemática que subyace en la selección y determinación de un proyecto curricular en enseñanza de la Biología, directa o indirectamente apuntan a responsabilidades compartidas en las instituciones formadoras de profesores, en las cuales coexisten modelos de ciencia y de enseñanza de las ciencias, que no han superado la visión positivista de fines del siglo XIX. Por otra parte, en el año 2000 Quintanilla plantea que la manera en que se ha ido construyendo la historia de la ciencia (y con ello su divulgación y enseñanza) a lo largo de los siglos, es a veces compleja, misteriosa, y en algunos casos, inexplicablemente controvertida.

En el caso de la Biología, según este mismo autor, en este momento, no se sabe absolutamente todo acerca de lo que es un hecho histórico de la Biología de manera precisa. Hay un momento en que la ciencia es sólo una construcción retórica, sin grandes logros, solamente para generar un reconocimiento social. Un ejemplo clásico en Química es el comentario del inicio de la disciplina.

Se dice que la Química “nace con Lavoissier”, quien pone en evidencia la Ley de Conservación de la Masa, al usar la balanza y descartar así los fundamentos del flogisto. Pero sabemos que antes de Lavoissier, también se hacía química, como una práctica común que requería de conocimientos específicos.

Otro ejemplo lo constituye la Microbiología, cuando se le atribuye a Pasteur su “paternidad”. Por eso la siguiente pregunta ¿acaso no se investigaba en Microbiología antes de que Pasteur postulara sus modelos explicativos acerca de la vida microscópica? Por lo tanto, estas enseñanzas un tanto arbitrarias están desconectadas de la realidad histórica y epistemológica que tiene la Biología como disciplina y fuente de conocimiento, cuando se le comunica (o enseña) a otros sujetos, que no son o no aspiran a ser particularmente científicos en el área de esta materia.

Para Aliberas (1989), los procesos que sigue un alumno (o un profesor) cuando intenta aprender (o enseñar) Biología no puede ser diferente de los procesos que se siguen para justificarla, ya que una y otra cosa se identifica en el proceso de enseñanza, evaluación y aprendizaje. Por tanto, como plantea Izquierdo (1995), una de las tareas prioritarias de la didáctica de las ciencias biológicas, ha de ser la de ayudar al alumno a construir un lenguaje, por medio del cual la ciencia le sea inteligible y pueda posteriormente axiomatizar ese lenguaje con la lógica formal propia de la ciencia, utilizando incluso su propio lenguaje.

Con respecto a la Epistemología y la enseñanza de las ciencias, Cordón (2008), señala que el interés de tener puntos de encuentro entre la historia y la filosofía de la ciencia y la educación científica se remonta a más de un siglo, para lo cual hace mención a los aportes de Dewey en 1916 y Bachelard en 1938, que hicieron alusión al ámbito epistemológico, enfoques (aprendizaje por descubrimiento) o nociones (obstáculos epistemológicos), que aplicaron a la enseñanza de las ciencias.

La aceptación de estas relaciones, por parte de las comunidades educativas, se da en épocas recientes, aproximadamente a partir de la década de 1980, donde se han deducido importantes implicaciones para los educadores, investigadores y estudiantes (Dushl, et al, 1990).

Desde el punto de vista de la epistemología, el tratamiento del tema de cómo se construyen los conocimientos, a pesar de que ha sido abordado en épocas anteriores, según Fernández, et al, 2002), constituye una visión académica muy frecuente entre los educadores y libros de textos de ciencias.

Este autor señala que la imagen de la ciencia y del conocimiento científico que transmiten los profesores a sus estudiantes suele ser radicalmente opuesta a las explicaciones actuales de la historia y la epistemología de las ciencias, lo cual plantea dificultades para que el estudiante pueda comprender el término de los procedimientos científicos incluidos en una investigación, y sean capaces de ponerlos en práctica, de la mejor manera, en las actividades que se desarrollan en el ambiente de aprendizaje.

Banet (2001), señala por su parte que las perspectivas teóricas que intentan explicar la naturaleza de las ciencias y la forma en la que se construyen y evolucionan los conocimientos científicos han cambiado, de manera profunda, a lo largo de la historia.

Cordon (2008), señala que el valor que los griegos atribuían a la observación (referencia básica de la investigación científica, y punto de partida para planteamientos inductivos-deductivos) y a la autoridad científica que respaldará una determinada teoría, junto con actitudes especulativas (de carácter sobrenatural o mágico) muy propias de la época, han sido los baluartes sobre los que se han fundamentado los conocimientos científicos, hasta lo que se ha dado en llamar la revolución científica.

Mediante esta expresión los historiadores intentan expresar la importante transformación que tuvieron lugar, durante los siglos XVI y XVII, en relación con los nuevos marcos teóricos que fundamentan la naturaleza de la ciencia y del trabajo científico. A partir de los ciclos anteriormente citados, la ciencia adquirió un carácter experimental. A partir de la observación de los fenómenos naturales, a cuyos procesos se les atribuye un carácter objetivo y que ocupan un papel básico en la actividad científica, y asumido el inductivismo como método de trabajo propio de las ciencias experimentales, imputados por Bacon en el primer tercio del siglo XVII, por lo que es posible establecer las leyes y teorías que pueden explicar los fenómenos naturales y los mecanismo que los rigen. Es decir, objetivismo y realismo, fruto de la experimentación y la rigurosidad, constituyeron las principales señales de la identidad de este periodo de desarrollo de conocimiento científico.

Cordon (2008), señala que:

Fue a partir de los planteamientos anteriores y de los aportes de Newton (1642 - 1727) sobre las relaciones entre hipótesis y observaciones, el racionalismo impulsado por Descartes (1596 - 1650), y las contribuciones de Coke, Kant, Hume, Hobbes, entre otros, que fueron proporcionando las bases de la actual filosofía de las ciencias, la cual tuvo uno de los principales momentos históricos en el denominado Circulo de Viena. Este publicó su primer manifiesto en 1929, el cual reunió a importantes filósofos y científicos, quienes desarrollaron la primera teoría sistemática sobre la ciencia, surgida como consecuencia de las reflexiones realizadas sobre las profundas crisis y transformaciones que experimentaron algunas disciplinas científicas a finales del siglo XIX y principios del XX. (p.32).

Con base en la información anterior, es importante resaltar la influencia de dos tradiciones en el desarrollo de la ciencia: la primera es el empirismo, que hace referencia al conocimiento basado en la experiencia sensorial y el racionalismo, que somete el conocimiento a la capacidad de la mente para conocer la realidad.

Así, para los defensores de estos dos puntos de vista, lo esencial son los resultados finales de la investigación científica, los hechos, descubrimientos, teorías elaboradas, los métodos lógicos utilizados y la justificación empírica de las consecuencias y predicciones que se derivan de la teoría. Sin embargo, con base en las posturas anteriores, Cordon (2008), señala que en esa época algunos científicos, como Gastón de Bachelar, discrepaba abiertamente en relación con estos planteamientos, apuntando que tanto el empirismo como el racionalismo idealista, eran incapaces de explicar la práctica científica real y efectiva, debido a que es necesario, además, destacar el carácter histórico y social de los acontecimientos científicos, abriendo paso así a nuevos planteamientos.

Por ello se resaltan los procesos de enseñanza y aprendizaje como referencia fundamental para el desarrollo de la excelencia académica de los profesores y todo lo relacionado con el acto educativo, de modo que se debe considerar como punto de partida la observación objetiva, la rigurosidad del trabajo que se desarrolla en el aula y la dinámica propia del desarrollo de las estrategias de mediación.

Retomando las nociones históricas como reacción al inductivismo y de acuerdo con lo que plantea el Círculo de Viena, Popper (citado por Cordón, 2008) se muestra crítico con los principios de este movimiento y en sus escritos refuta la idea de que la observación y la razón sean la fuente de conocimiento. Sus planteamientos, bajo el nombre de realismo crítico, se basaron en la existencia de algún tipo de correspondencia entre las creencias sobre el mundo y éste mismo, y se opone al inductivismo, como forma de llegar al descubrimiento de la verdad de las hipótesis científicas.

Estany (1990), señala que a partir de 1960, autores como Kuhn, Lakotos, Toulmin, Feyerabend y Laudan, vienen a ser representantes destacados de estos puntos de vista epistemológicos, comparten entre ellos la crítica a los planteamientos positivistas, situando el conocimiento científico en el campo de la racionalidad. A partir de estas perspectivas

teóricas, se abre paso a las distintas visiones más amplias y complejas sobre la filosofía de la ciencia. En este sentido Echeverría (1999), señala que:

“En consecuencia, los estudios sobre la práctica científica, tan relegados en épocas anteriores, despiertan, durante las últimas década, el interés de los sociólogos de la ciencias y los filósofos de la tecnología. Para ellos la ciencia es una acción transformadora del mundo, y no sólo descriptiva, explicativa, predictiva o comprensiva”. (p. 296)

Por otra parte, Izquierdo (2000), resalta que:

- Los científicos se comportan de manera diferente, de cómo se supone que deberían hacerlo. (Su trabajo no siempre es ejemplo del método científico).
- La emergencia de ideas científicas no se adapta a ninguno de los modelos de ciencia que pretendían mostrarla como prototipo de actividad racional.
- Existen influencias sociales y de mediación de los instrumentos y las aplicaciones técnicas en la emergencia del conocimiento científico, hasta el punto de que ciencia y técnica van unidas hasta construir la tecno-ciencia.

A la vez Hodson (1986), señala que para intentar superar la imagen deformada de la ciencia y del trabajo que desarrollan los científicos, que poseen los estudiantes de Secundaria, se debería tener en cuenta que:

- Los profesores deben presentar las teorías, como proceso creativo. Los científicos perciben la realidad a través de las circunstancias que definen sus compromisos teóricos.
- Las teorías no surgen como consecuencia de procesos inductivos basados en la observación. Éstas dependen de la teoría y por lo tanto, son falibles.
- No existe un método único aplicable al estudio de la ciencia. Así que no existe un método universal, sino que es posible acceder, con rigor, al conocimiento desde diferentes aproximaciones.
- Los conocimientos científicos tienen un carácter provisional, encontrándose sujetos a revisión de cambio. Así el progreso de la ciencia es constructivo.

- La actividad científica no es neutral, sino que se encuentra condicionada por el contexto cultural, social y económico en la que se desarrolla.

Si tomamos en cuenta la naturaleza del quehacer de la ciencia, en la organización de los espacios pedagógicos para la enseñanza de la Biología, es importante que en éstos se tenga presente el carácter de acción creativa, flexible, subjetiva y cambiante que tiene la ciencia como disciplina. Por lo que el análisis de lo que sucede en el campo de las ciencias y sobre todo visualizar los enfoques que se les dan a las ciencias biológicas favorecerá a la explicación de las tendencias actuales en el campo pedagógico, propio de la complejidad que conlleva el aprender esta disciplina. Para ello se espera durante la etnografía teorizar y establecer la integración conceptual y biológica que se desarrolla durante una clase de Biología y comprender los niveles de interiorización que logre del objeto de estudio de esta ciencia en el aula.

### **Conocimiento y lenguaje científico: Conceptos biológicos y su construcción**

Chaves (2009), señala que a pesar de que la Biología y su didáctica corresponden a campos de estudio ampliamente diferenciados, cuando el estudio de lo vivo se ve inmerso en el campo de la enseñanza, surgen relaciones entre estos dos campos, tanto desde lo metodológico como de lo epistemológico; en consecuencia, se pueden distinguir dos metodologías más o menos diferenciadas para acercarse a la enseñanza de la Biología, una que indaga principalmente sobre el porqué del fenómeno como tal, que hace referencia a la Biología evolutiva, y la otra sobre la Biología funcional, que indaga más sobre el cómo de los procesos ocurridos en los organismos vivientes. Así, según Mayr (2006)

“La Biología podría dividirse en funcional e histórica (o evolutiva). La primera trata del funcionamiento de los sistemas biológicos, incluidos los procesos celulares y el genoma. Muchos de estos procesos podrían explicarse de forma casi mecánica a través de principios compartidos con la química y la física. Sin embargo, los seres vivos tienen una historia que los entrelaza en el tiempo y que ha determinado su actual diversidad de formas y funciones, su distribución e interacciones. Por lo tanto, es difícil aproximarse a su estudio sin atender a la dimensión histórica de los procesos biológicos. Esta es la Biología evolutiva que se inició con Darwin y ha ido madurando y progresando hasta nuestros días”. (p. 40).

Considerando la complejidad de esa gran gama de opciones y la importancia de entender los procesos fisiológicos, anatómicos, microscópicos y las múltiples interacciones que se dan en la biosfera, es que se deben abordar los conocimientos científicos y el uso adecuado de un lenguaje pertinente para el ámbito académico y social, donde por medio de la mediación pedagógica y la actitud del estudiante, se debe encontrar el camino para alfabetizar científicamente a la comunidad estudiantil.

Es así que, de acuerdo con Pozo y Gómez (1998), la ciencia es la base principal de la educación, pues afirman que:

... la ciencia es un proceso no sólo un producto acumulado en forma de teorías o modelos, es necesario que los estudiantes entiendan que forman parte de nuestra vida y con ello de nuestra educación. Por ello trasladar a los alumnos a ese carácter dinámico y perecedero de los saberes científicos, logrando que perciban su provisionalidad y su naturaleza histórica y cultural, que comprendan las relaciones entre el desarrollo de la ciencia, la producción tecnológica, la organización social y por tanto el compromiso de la ciencia con la sociedad (p. 25).

Para Izquierdo *et al.* (1999) e Izquierdo y Aduriz (2003), los conocimientos de ciencias construidos y elaborados en el entorno escolar no son la ciencia tal cual la producen los científicos, sino una reconstrucción de ésta, al mismo tiempo que tampoco es un reflejo de los saberes cotidianos de los alumnos. Así para apelar a la acción de los profesores se hace referencia principal a la teoría de transposición didáctica de Chevallard (1998), el cual cita que los contenidos que se enseñan en el aula son una selección del conocimiento científico, la cual no implica un recorte, sino una transformación del saber original. Él denomina transposición didáctica a ese proceso de transformación de los saberes: el proceso por el cual el conocimiento disciplinar que surge en el seno de la comunidad científica (saber sabio) se transforma en un conocimiento enseñado en ámbitos o instituciones específicas (saber enseñado).

Justi y Gilbert (2002a) señalan que aprender a hacer ciencia, implica que los alumnos sean capaces de crear, expresar y comprobar sus propios modelos, es decir modelar. Como ya se indicó el modelaje requiere de tres pasos:

- A partir del mundo real conocimiento, imaginación y creatividad para concebir el modelo mental.
- A partir del modelo mental, recolección de datos y construcción física del modelo para expresarlo socialmente, ya sea de forma material o matemática.
- A partir del modelo expresado material o matemáticamente, su contrastación y encaje con el mundo real.

El abordaje de las diversas temáticas en el campo científico y por ende en el desarrollo de los conceptos biológicos, es la forma para que se propongan acciones de trabajo que involucren el desarrollo conceptual de manera dinámica.

Considerando la enseñanza de la Biología como ciencia de la vida y de la cotidianidad, se cita la frase de Gil, *et al.* (2000),

En efecto, la tradicional importancia concedida a las inversiones en educación científica y tecnológica, para hacer posible el desarrollo futuro de un país, ha dejado paso al convencimiento de que la alfabetización científica de todos los ciudadanos y ciudadanas ha pasado a constituir una exigencia urgente, un requisito también para el desarrollo inmediato (p. 13).

La relevancia de provocar en los estudiantes las conexiones entre los contenidos que ellos desarrollan y aprenden en el salón de clase y lo que encuentran en la vida cotidiana. En este sentido García (1998), opina que los problemas que se deberían trabajar en la escuela son los problemas relevantes para los ciudadanos, no los problemas científicos, de forma que la ciencia queda al servicio de lo social.

Considerando los aspectos medulares de la educación científica y por consiguiente la importancia que debe dárseles a los contenidos desarrollados dentro del contexto educativo, como un esfuerzo para que la terminología científica y su correcto desarrollo sea uno de los aspectos propios de las clases de ciencias y por ende de las ciencias biológicas, los que deben ser claramente desarrollados en los materiales escritos y por los profesores, por medio de una terminología adecuada. Así, preguntarse siempre ¿Entiende y aprende siempre el alumnado el lenguaje usado por el profesorado o por los libros de texto?

Amórtegui y Correa (2009), como contraparte, señalan que en el caso de la enseñanza de la Biología, se tiene la gran ventaja de que la mayoría de los progresos de esta disciplina afectan directamente el entorno social, lo cual hace que esta integración genere un saber enseñado relevante y en mayor concordancia con los problemas de la sociedad moderna, tal como se observa en el caso de la relación entre ciencia, tecnología sociedad y ambiente. Por lo tanto, la función del docente sería la de involucrar a los educandos, generando una actitud de apropiación y de búsqueda de soluciones a los conflictos de la interacción ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

En todo proceso de mediación pedagógica, los significados según el enfoque científico, tecnológico, social, ambiental e integral, debe ser claro, y por ello el uso adecuado de los términos, conceptos y relaciones que se establezcan entre los mismos, radica en la importancia que se les asigna a la hora de su desarrollo para la comprensión.

Pozo (1992), afirma que según Piaget el progreso en el conocimiento científico es esencialmente estructural y no conceptual. Como sugieren los estudios sobre cambio conceptual es exactamente en un constructo de este autor, que se puede encontrar un primer modelo explicativo para este tipo de cambio.

Martínez (2004), señala que desde la perspectiva del constructivismo, el cambio conceptual se ha convertido en un área de creciente interés para la psicología educativa, la psicología del desarrollo, la psicología cognitiva y la enseñanza de las ciencias. Desde cada una de estas disciplinas se aborda este proceso a partir de posiciones distintas, atendiendo especialmente a: los procesos básicos del estudiante, los cambios ocurridos durante el desarrollo, y/o la estrategia instruccional y su efecto en el cambio conceptual.

En líneas generales, e independientemente del área desde la cual se analice el cambio conceptual, la base de estos estudios está en la comprensión de cómo se organizan las teorías que permiten entender el mundo y cómo estas teorías son elaboradas, enriquecidas y revisadas por los sujetos durante los procesos de adquisición, elaboración y organización del conocimiento.

Así, identificamos tres tradiciones: la cognitiva (desde la tradición cognitiva se parte de la teoría de los modelos mentales y de la noción de concepto como la unidad básica de representación mental), la educativa (fundamentada en la visión constructivista con un

marcado acento en la teoría piagetiana, destaca el papel de las condiciones instruccionales necesarias para el cambio) y la psicosocial (estudios centrados en el análisis del cambio de las creencias y actitudes, con una clara orientación fenomenográfica (cualitativa-descriptiva) basada en la concepción cognitiva de los esquemas).

La definición conceptual de términos biológicos ha sido uno de los elementos principales de largas listas de conceptos presentes en las clases de Biología, donde se ponga en práctica la habilidad de memorizar, sin que se refleje el aprendizaje de su significado.

Los docentes universitarios que impartimos Biología General en la Universidad Nacional, consideramos una pérdida de tiempo la repetición mecánica de conceptos, y motivo de confusión y distracción para el estudiante, debido a que esto puede intervenir en sus aprendizajes y por ende afectar el interés en dicha ciencia.

Los esfuerzos que el docente desarrolle a favor de estimular la construcción de significados por parte del alumno son muy importantes, porque les facilita que puedan estructurar sus conocimientos, durante todo el proceso de aprendizaje, considerando los conocimientos previos, así como a lo largo de todo el proceso de formación.

Lo anterior parte del principio de que no es lo mismo aprender escuchando, que aprender haciendo, donde el hacer lo compromete a interiorizar y entender para poder plasmar la idea o significado en un papel. Por eso la enseñanza tiene que gestar condiciones óptimas por medio de propuestas que permitan a los estudiantes reflexionar de su labor de aprender y se generen controversias propias en torno a significados de conceptos científicos, biológicos y puedan adquirir conocimientos que le serán de gran utilidad a lo largo de su vida. La figura 2 hace un recorrido de los principales estudios sobre el conocimiento biológico.

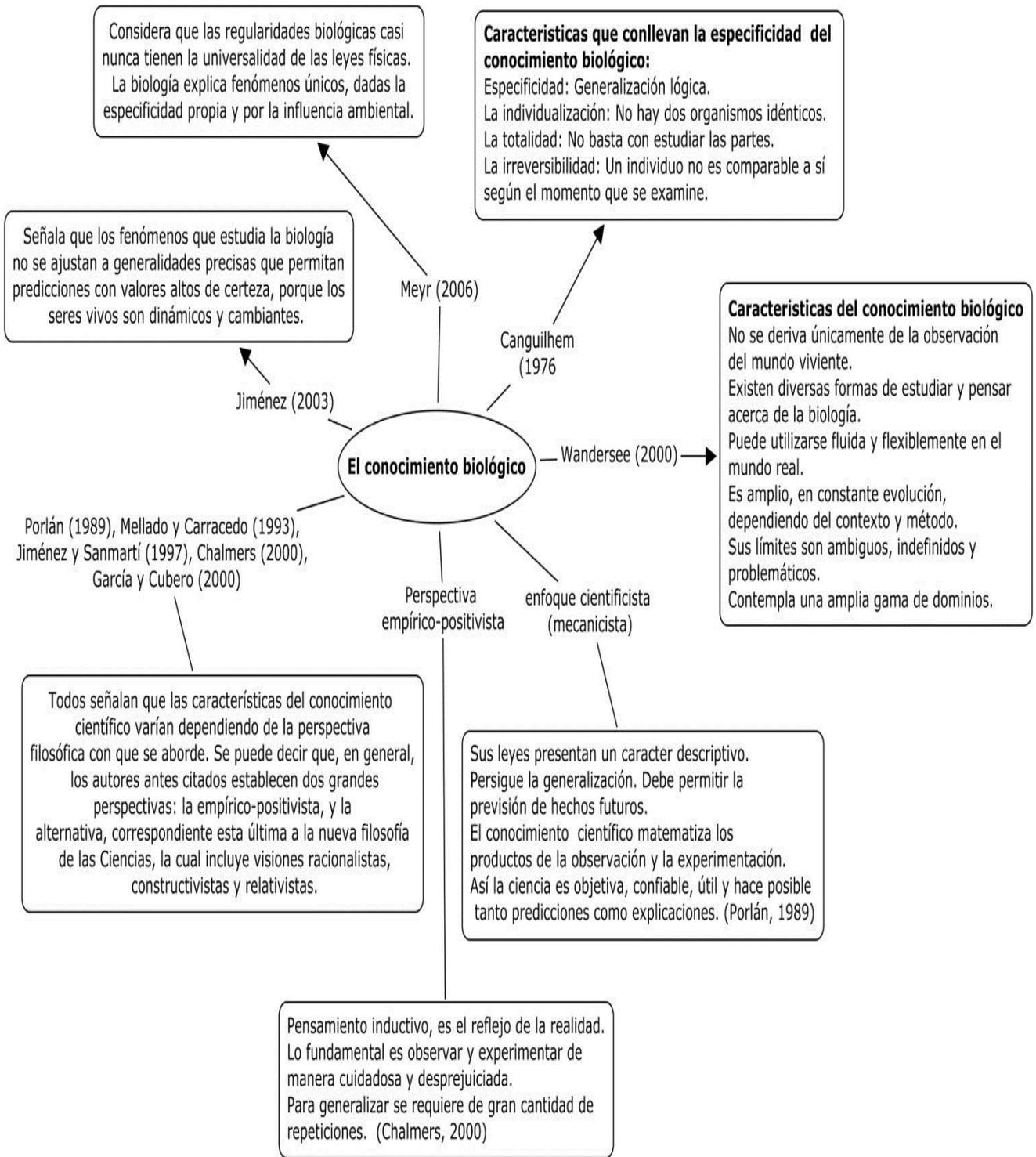


Figura 2. El conocimiento biológico (Elaboración propia, basado en Valbuena, 2007).

## **La motivación y las competencias emocionales en los procesos de enseñanza y aprendizaje**

Uno de los componentes principales que deben estar presentes en toda acción de aprender y enseñar es la parte emocional, la cual tiene que contemplarse en las estrategias de aprendizaje. La emoción y motivación realmente favorecen el interés en aprender, y esto es en su mayoría promovido por los docentes, quienes tienen la tarea de provocar el interés en sus estudiantes, debido a que en muchas ocasiones se escucha al alumno hablar de lo bonito que fue la clase o lo aburrido que es recibirla. Por ello, desde el punto de vista motivacional, constantemente el docente está buscando despertar el interés y por ende la motivación en sus estudiantes, desde sus planteamientos metodológicos, con diversas actividades participativas.

Para facilitar el aprendizaje y la creatividad, es fundamental el desarrollo tanto de la vida intelectual como de la emocional, considerando que no es suficiente contar con las instalaciones y equipo sofisticado de laboratorio o tecnológico (aun teniendo cierta capacidad intelectual), si falta la motivación, el compromiso, y el espíritu de cooperación.

A la vez Nieto y Valenzuela (2008) señalan que muchas son las perspectivas, teorías y modelos que han intentado dar cuenta de aquello que incita a los humanos a elegir y persistir en una tarea o a consagrar sus esfuerzos en una actividad dada. Dentro de esta mirada de perspectivas, hay algunas que se destacan por su capacidad predictiva. Por ejemplo, la conceptualización de la motivación, distinguiendo motivación intrínseca y extrínseca, lo cual ha mostrado ser un enfoque teórico que permite predecir en buena parte, por ejemplo los desempeños académicos.

Desde mi óptica la motivación desde un punto de vista educativo, hace referencia a todas las actividades y recursos que utiliza el docente, para que sus estudiantes se interesen en la temática desarrollada y a la vez muestran preferencia para seguir aprendiendo sobre lo desarrollado.

El docente tiene que convertir el aprendizaje en una fuente inagotable de satisfacciones, que estimule a cada uno de sus alumnos, para que emprenda la actividad de acuerdo con sus necesidades y capacidades.

Por esto es esencial que los escolares se interesen y comprendan sus propios aprendizajes, resaltando a la vez, que si se logra interesar al estudiante, se identificará con lo que está aprendiendo.

No se debe olvidar que aunque el educador logre hacer interesante lo que pretende enseñar, en ocasiones el alumno no posee la experiencia y madurez necesarias para apreciarlo. Este autor señala que para que se dé una adecuada motivación, deberán considerarse los siguientes factores:

- El profesor, quien con su modo particular de enseñar, su actitud y todas sus características personales, será capaz de motivar o no, al escolar.
- El alumno, que recibirá la acción por parte del mediador del conocimiento y en quien habrá que tomar en cuenta sus necesidades (intereses), sus tendencias y sus demás rasgos distintivos.
- Los contenidos, o sea, el programa escolar, el cual, en función de su elaboración, podrá ofrecer determinados estímulos para alentar el interés del estudiante.
- El plan de trabajo y la preparación de cada clase en función del mismo, en donde la calidad y efectividad también son fundamentales, para mantener el interés del escolar a lo largo de cada una de las actividades.
- Los auxiliares didácticos, los cuales pueden ser instrumentos tales como ejercicios, ejemplos y problemas, o cosas y seres naturales, e incluso, diversos objetos adquiridos o elaborados por el educador y sus alumnos. Su efectividad para alentar el interés depende de su calidad, cantidad, oportunidad y habilidad del educador para manipularlos.
- Los propósitos de la enseñanza, que deben responder eficazmente a los intereses (necesidades) actuales y futuros del educando.
- El lugar donde se enseña, que comprende desde el aula hasta el mismo entorno, considerando que una de sus principales características es el hecho de que ofrecen innumerables estímulos para el aprendizaje.

- Por otra parte, es importante que el educador logre transmitir una motivación positiva por el aprendizaje y la investigación en todas sus formas, situación que puede lograr al mostrar, él mismo, actitudes de interés tanto por el aprendizaje, como por la indagación y la búsqueda, y muy especialmente, de autosatisfacción, cuando llega a resultados adecuados.

En este caso, se presenta como tarea para los docentes identificar a partir de una lectura exhaustiva de los conocimientos previos del estudiantado, del contexto sociocultural, de los acontecimientos relevantes y actuales de la sociedad, cuáles de los objetivos de los programas representan oportunidades para generar esas acciones que provocarán una permanente motivación mediante el acto educativo.

No se debe dejar de lado el desarrollo psicoevolutivo (inicia cuando el niño logra relacionarse con el medio) del alumnado, indagando e incentivando la adquisición de conocimientos biológicos básicos, producto de una cultura biológica, científica y en la construcción de conocimientos e interpretaciones del mundo, que va más allá de la mera aplicación de procedimientos metodológicos certeros, que promuevan la resolución de problemas.

El clima de aprendizaje debe estar cargado de relaciones interpersonales afectuosas y cálidas, no sólo entre el estudiantado, sino entre éste y el profesorado, de modo que faciliten el aprendizaje.

En conclusión, motivar al alumno favorece que éste logre ver los aspectos interesantes de los hechos, situaciones y conceptos que deberá aprender, sin dejar de considerar que los factores que determinan la motivación en el aula, siempre se darán mediante la interacción entre el profesor y el alumno.

La idea consiste en que a todas las actividades que se desarrollan en el salón de clases, hay que incorporarles el sentido de que los estudiantes aprenden mejor, si participan activamente y si sus actividades están estrechamente vinculadas a la comprensión de conceptos biológicos importantes. Así se cautivará el interés de los estudiantes y se trabajarán las diversas formas de aprendizaje; el tratamiento que se le dé a la mediación

pedagógica es fundamental para vincular actividades que promuevan la comprensión del estudiante en relación a los procesos biológicos reales.

Por lo que se refiere al ámbito cognitivo/motivacional, Pérez y Castellón (2009) señalan que la integración de los elementos cognitivos y motivacionales es necesaria para tener una visión completa del proceso de aprendizaje en el contexto escolar, así como para comprender las dificultades que aparecen en el proceso de la instrucción y en la consecución de los aprendizajes. Por lo que el conocimiento y la regulación de las estrategias cognitivas y metacognitivas deben ir asociados a que los alumnos estén motivados e interesados por las actividades académicas.

Coll (1988), citado por Pérez y Castellón (2009) destaca que en contraposición con la concepción tradicional de que el aprendizaje depende directamente del profesor y de la metodología de enseñanza utilizada, en los últimos años se señala la importancia que desempeñan los procesos de pensamiento del alumno, es decir, toda esa serie de elementos significativos que se encuentran en su mente y que afectan a su aprendizaje (conocimientos previos, autoconcepto, metas académicas, expectativas y actitudes, estrategias, etc...), que engloban, tanto aspectos considerados tradicionalmente como cognitivos, como aquellos otros estrictamente afectivos y motivacionales.

### **Competencias emocionales**

La inteligencia emocional es fundamental e indispensable, considerarla en el acto educativo, porque en todo proceso de interacción social alumnos-profesores se ven inmersos una serie de elementos que marcan el inicio del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, como las competencias afectivas y emocionales. De tal manera que estas habilidades deben de ser consideradas según Extremera y Fernández (2004a), porque las aulas son el modelo de aprendizaje socioemocional de mayor importancia para los estudiantes y a la vez porque los niveles de inteligencia emocional permiten que en el contexto educativo, se manejen las presiones de una mejor manera.

Sánchez (2009) y Bisquerra *et al.* (2009) señalan que las competencias emocionales son parte de la alfabetización emocional, lo que radica en la capacidad de tomar conciencia

emocional con efectos positivos sobre el profesorado y el alumnado por igual, aspecto que implica poner en prácticas dichas competencias. Así la capacidad que tenemos para manejar las emociones, actitudes, impulsos, valores, habilidades y capacidades propias del individuo, favorece que mediante el acto educativo se proyecte confianza, creatividad, y motivación en los aprendices.

Simmons y Simmos (1998) señalan 13 niveles de inteligencia emocional que se muestran en la figura 3.

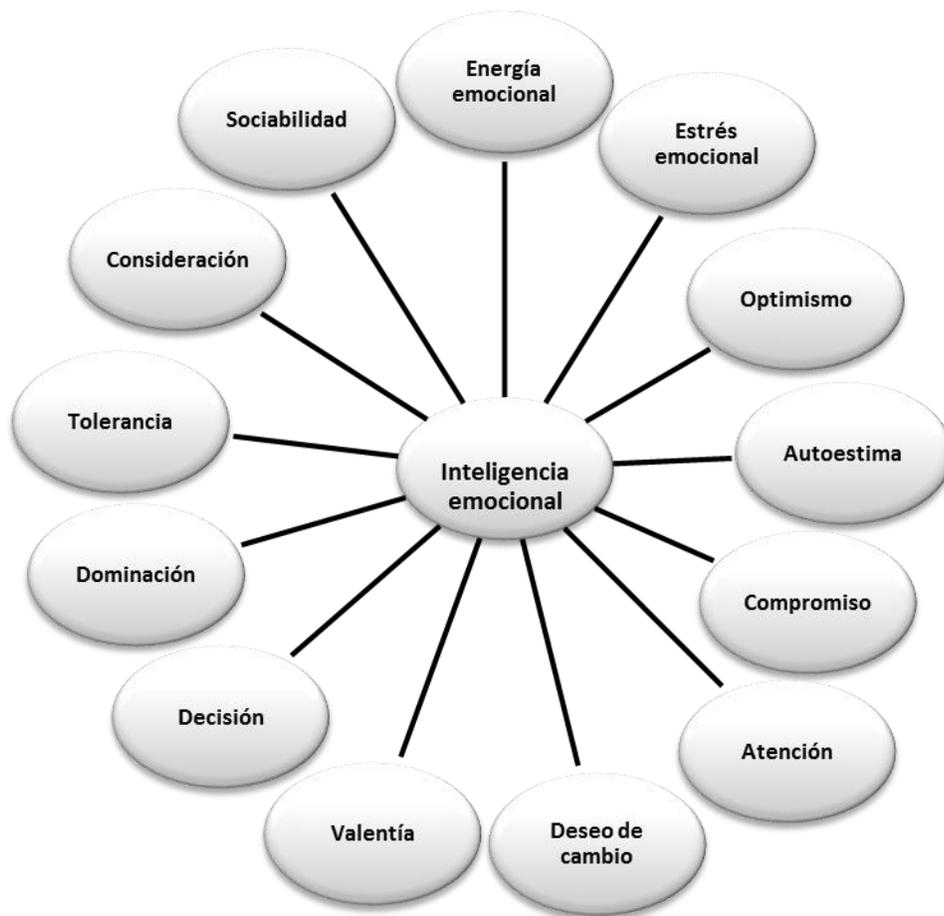


Figura 3. Niveles de inteligencia emocional basada en la propuesta de Simmons y Simmos (1998)

Considerando la figura 3, se aprecia que las habilidades emocionales son fundamentales en todos los niveles de organización social, las cuales pueden ser aplicadas por los padres en la crianza de los hijos, por lo docentes en su accionar profesional y en el ejercicio profesional en general. Aquí lo fundamental es poder comprender los elementos que pueden influir en el estado anímico, sensación o sentimientos de los estudiantes, para que se interesen por el aprendizaje de la temática que se aborda.

Siguiendo la misma línea se destacan las competencias emocionales en el ámbito educativo, donde se comprenden como las capacidades en estructuras complejas e integrales, que incluyen desde lo intelectual, que involucra procesos cognitivos, habilidades analíticas, creativas y metas cognitivas, procesos prácticos con las habilidades comunicativas, tecnológicas y organizativas, hasta lo social.

Cada competencia es un conjunto de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí, que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales y que pueden reconocerse y evaluarse, por lo que se requiere que las personas posean conocimientos razonados, que sean puestos en la práctica de manera adecuada, donde entran en juego la personalidad y la actitud en general para el logro (Castro, 2006, Bisquerra y Pérez, 2007, Gómez, Pérez y Arreaza, 2007, Garritz, 2010).

En relación con lo descrito anteriormente, se muestra un esquema en la figura 4 sobre la interacción de las competencias emocionales propuestas por Bisquerra *et al.* (2009).

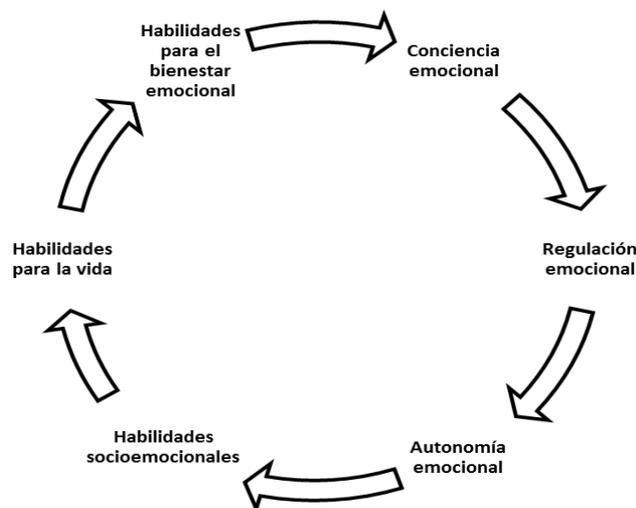


Figura 4. Interacciones de las competencias emocionales basado en Bisquerra et al., (2009)

De aquí se deriva que la capacidad para identificar, percibir e implementar las sensaciones, emociones y sentimientos en el aula por medio de la comunicación verbal y no verbal es fundamental para que se desarrollen adecuadas interacciones y además el estímulo del interés hacia la adquisición de nuevos conocimientos en cada uno de los procesos mediáticos, en los cuales se tomen en cuenta las relaciones, e interés de los aprendices, para que puedan expresar sus emociones en momentos específicos.

Por consiguiente, es importante que el estudiante se sienta capaz de enfrentar con autonomía las vicisitudes que la misma le demanda, y debe proceder estratégicamente a aplicar lo que su profesor le ha enseñado y pueda ajustarlo a la exigencia y salir avante con su tarea.

### **La dimensión pedagógica de la educación científica:**

Uno de los aspectos importantes que deben ser considerados prioritarios es el papel docente, al respecto Marchesi, Tedesco y Coll, (2010) señalan:

“La lógica predominante en las reformas de la década de 1990 ponía el acento en el cambio institucional y suponía que instrumentos tales como la mediación de resultados, el financiamiento de la demanda, la evaluación de desempeño de los docentes y los cambios en los contenidos curriculares provocarían una dinámica, por la cual los resultados de aprendizajes tenderían a mejorar”. (P.84)

Sin embargo, la experiencia ha mostrado que estos instrumentos no produjeron los impactos esperados en los procesos de enseñanza y aprendizaje; hoy se está ante la necesidad de revisar con mayor profundidad el papel de las variables propiamente pedagógicas del cambio educativo, por lo que en ese sentido se da un consenso general acerca de la necesidad de colocar en un lugar central las preguntas acerca de quién, qué y cómo se enseña.

De acuerdo con Gómez (2002), un modelo de enseñanza, depende, entre otros aspectos, de:

- La visión de la ciencia.
- La visión del aprendizaje: cómo aprenden mejor los estudiantes.
- La visión de cómo diseñar y organizar los procesos de enseñanza, cómo secuenciar los contenidos, las actividades que deben realizar y su ordenación en el tiempo.
- La conveniencia o no de potenciar el trabajo en grupo.

La educación científica debe estar orientada a la formación de personas que puedan tomar decisiones relacionadas con su vida, pero también para la posible selección de su carrera, lo cual es una labor que tiene que llevarse a cabo en el centro educativo, y aquí juega un papel importante el docente cuando plasma los objetivos de aprendizaje, los contenidos que integra el currículo, las formas que enseña y evalúa, su vocación profesional entre otras.

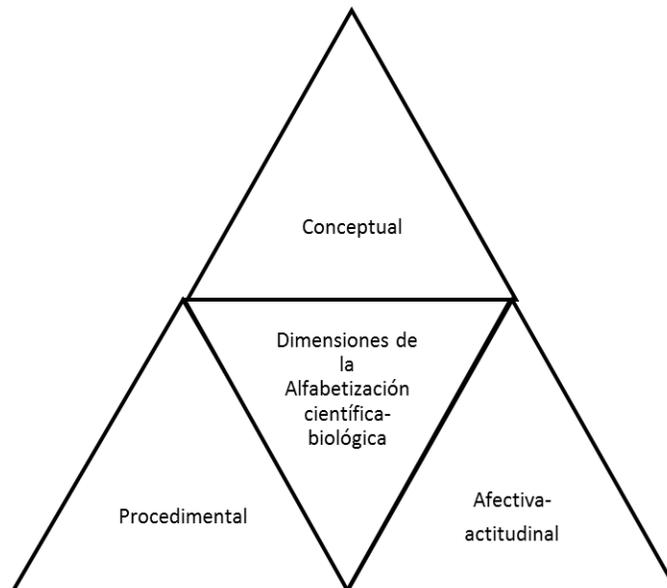
Considerando la formación que debe brindar a los estudiantes, Meinardi (2010) señala que aprender ciencias sirve para:

- Proseguir estudios científicos.
- El trabajo.
- Seducir al alumno.
- Tomar decisiones en los asuntos públicos tecno-científicos.
- La vida cotidiana.
- Satisfacer curiosidades personales.
- Poseer una cultura más amplia.
- Mayor desenvolvimiento social.

En la Declaración de Budapest, se señala que la educación científica es necesaria con el fin de que se mejore la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones relacionadas con los nuevos conocimientos. A la vez señala que para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico.

Considerando el párrafo anterior, la educación científica es una oportunidad importante para que haya mayor involucramiento de la ciudadanía en las discusiones sociales relacionadas con la ciencia y la tecnología, lo que permitirá una mayor argumentación y una asertiva comunicación en torno a las temáticas científicas, de modo que se debe promover en la enseñanza de la Biología la bio-alfabetización, la comprensión cotidiana de la Biología, la Biología para la sociedad y sus complejas interrelaciones en las que estamos inmersos. No es preparar a los estudiantes únicamente para que sean especialistas en biología o ramas científicas, se debe brindar las bases para la formación de futuras carreras en el área de las ciencias que son de vital importancia para el país, pero a la vez que se aborde el currículo de forma que se tenga una población capaz de tomar conciencia de la dinámica y complejidad de la ciencia, el ambiente y sociedad. La figura 5 muestra las dimensiones a contemplar en la alfabetización científica.

Comprensión y conocimientos básicos:  
conceptos biológicos y relaciones entre  
ciencia-biología-sociedad.



Procedimientos, prácticas, proceso, habilidades, capacidades, destrezas, busca la obtención de información científica, aplicación de la biología a la vida cotidiana.

Emociones, valores, sensaciones, Afecto, gusto por el aprender, disposición hacia el aprendizaje de los conceptos biológicos. Así se busca que el estudiante tenga aprecio y se interese por la biología.

Figura 5. El abordaje y dimensión de la disciplina científica en el aula (Elaboración propia)

### **Formación docente: una responsabilidad compartida**

Con respecto al proceso histórico de formación de docentes en el país, Molina (2007), plantea que en las últimas décadas del siglo XVIII y las primeras del siglo XIX, el país mostró indicios de un proceso de secularización docente, en contraposición al periodo colonial, en el cual la mayor parte de los educadores eran sacerdotes. En esa época la docencia era una ocupación exclusiva de los varones, algunos de los cuales eran graduados de las escuelas elementales de entonces.

Al respecto González (1978), señala que la nueva generación de maestros fue formada en la Casa de enseñanza de Santo Tomás y luego en la Universidad de Santo Tomás, y que la llegada de las maestras ocurrió en 1850, con la apertura de las primeras escuelas para mujeres.

Dengo en el 2004 citada por el Consejo Nacional de Rectores de Costa Rica (CONARE) (2008) señala que:

A raíz de la reforma educativa de 1886, propiciada por Mauro Fernández, se fundaron dos centros estables para la formación de maestras y maestros: las secciones normales el Colegio Superior de Señoritas y del Liceo de Costa Rica. Ambas desaparecieron en 1915, tras la creación, en noviembre de 1914, de la Escuela Normal de Costa Rica, con sede en la ciudad de Heredia. La Normal asumió la formación de educadores de secundaria, que antes correspondía al clausurado Liceo de Heredia, y heredó la política de becas que había caracterizado a las secciones normales ante citadas, cuyo objetivo era facilitar la preparación docente de estudiantes de escasos recursos o de lugares lejanos. (p.126).

Por otra parte Dengo (2003), citado por CONARE (2008), señaló que en 1916 se estableció la Junta de Directores de los Colegios de Educación Normal y Secundaria, con la participación de los directores de los cinco colegios públicos y con el fin de acreditar a quienes aspiraban a laborar en la segunda enseñanza. Pero no fue sino hasta 1936 que se llevó a cabo una reforma en la Escuela Normal, que abrió la posibilidad de formar profesores de colegio en el país.

El CONARE (2008) señala que en 1940, la formación magisterial adquirió el carácter de disciplina universitaria, al crearse la Universidad de Costa Rica. La Escuela Normal fue adscrita a la nueva institución como Escuela de Pedagogía, en lo que fue un hecho único en América Latina. En 1947, el gobierno de Teodoro Picado estableció el Instituto de Perfeccionamiento del Magisterio Nacional, así como la Escuela de Perfeccionamiento y Profesionalización del Personal Docente Primario, la cual sería integrada al Instituto de Formación Profesional del Magisterio, fundado en 1955. Con la fundación de la Universidad Nacional (UNA), en 1973, el Gobierno Central perdió definitivamente su injerencia en la formación de educadores para la Primaria y la Secundaria académicas, ya que la nueva institución absorbió las escuelas normales y el Instituto de Formación Profesional del Magisterio. La Escuela de Educación de ese centro de estudios fue convertida, en 1988, en el Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE).

Esta transformación, en parte, seguía los pasos de lo ocurrido en la Universidad de Costa Rica (UCR), donde la Escuela de Pedagogía fue la base de la Facultad de Educación, establecida en 1957, y donde en 1979 se fundó, a raíz de un convenio entre la UCR y el Ministerio de Educación, el Instituto de Investigaciones para el Mejoramiento de la Educación Costarricense.

En contraste con lo ocurrido en la preparación de profesores para la secundaria académica, el Gobierno Central sí debió asumir un papel más activo en la formación de docentes para la enseñanza técnica (un área dejada de lado por las universidades), con la fundación del CIPET en 1976 y del CEFOF en 1989.

A partir de la década de 1970, tres cambios importantes en el ámbito educativo dieron lugar a una fuerte expansión de la formación de educadores en el país. El primero de ellos fue la fundación de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), en 1978, que tuvo un impacto significativo en la provisión de estos profesionales. En el conjunto de las universidades estatales, la UCR y la UNA perdieron terreno en la formación de docentes frente a la nueva institución, y en 1990 el 34% de quienes se graduaron en esta carrera lo hizo en cursos a distancia.

El segundo cambio se originó por el déficit de docentes detectado a finales de la década de 1980. Para subsanar esta “emergencia”, en 1986 las universidades estatales (UCR, UNA, UNED) firmaron un convenio con el MEP (conocido como el “Plan de Emergencia”), conducente a la formación de educadores (de Primero y Segundo ciclos) en dos años. El tercer cambio se dio en el marco de la incursión de las universidades privadas en la formación de educadores.

En 1997 los centros privados que otorgaron diplomas en Educación fueron 10 y para el año 2006 su número había llegado a 26. Actualmente la oferta de los programas aprobados por el CONESUP para la formación de docentes en las universidades estatales y privadas, revela que algunas entidades han tendido a especializarse en la educación primaria, preescolar, o ambas. La Educación Secundaria presenta el mayor número de programas, dado que los educadores de este nivel requieren mayor especialización que los otros. Sin embargo, llama la atención que, si bien la formación docente en Primaria es considerada de carácter “generalista”, las carreras ofrecen distintos énfasis por disciplina: Ciencias, español, Estudios Sociales e Inglés.

Lo anterior es fiel reflejo de que no existen mecanismos claros de atracción de talentos y controles de calidad en la formación docente, y el mismo Informe del Estado de la Educación hace referencia a la poca selectividad de los programas de formación docente. Allí se señala que en Costa Rica, a diferencia de países donde el estatus social del educador es alto, los requisitos para entrar a la gran mayoría de las carreras de formación docente no presentan la especificidad ni la selectividad necesaria para atraer a los estudiantes más talentosos y aptos para la profesión.

Lo contrario sucede en naciones como Corea del Sur, Singapur, Hong Kong, Holanda, Inglaterra, Gales, Escocia, Irlanda, cuyos requisitos de ingreso a la carrera docente son parte de las estrategias para alcanzar la excelencia en la preparación, atraer a los mejores candidatos e impactar positivamente la calidad de la educación. (CONARE, 2008)

### **El pedagogo en su accionar**

Es importante que se tengan claridad dentro de la comunidad educativa, las orientaciones epistemológicas que tienen los profesionales en docencia, como forma de favorecer el desarrollo académico e individual de sus alumnos. Durante la formación docente, los educadores deben adquirir un compromiso con la acción formativa, de sus estudiantes y tener claridad de sus saberes y temas pedagógicos, donde Pinto (2012), los define como conjunto de conocimiento y relaciones formativas y procedimentales que van dando sustento teórico a las acciones/decisiones que debe realizar el educador en ejercicio. Se trata de conocimientos y relaciones que son propias del ser educador y que configuran el quehacer formativo cotidiano, como un ámbito y espacio propio del ser educador, lo que le dará el poder y la capacidad para saber tomar decisiones pedagógicas, para lograr que los educandos aprendan y se desarrollen como sujetos integrales. (p. 116)

Es importante que se incorporen en los contenidos de Biología, el bagaje cultural de las personas, y el estado de situación de la enseñanza y el aprendizaje de la Biología en las escuelas. Un objetivo central de la formación docente debería ser la comprensión central de su futura profesión y sus implicaciones cognitivas, sociales y personales; por ello el docente debe comprender su accionar desde lo teórico-práctico.

Se debe señalar que, a medida que un docente tenga la disposición de estar permanentemente actualizándose y sobre todo formando parte activa de programas de desarrollo profesional, el mismo tendrá la disposición de aplicarlos en las aulas con los estudiantes, en donde se obtendrá un mayor éxito en el aumento significativo de su aprendizaje.

Lo que radica en la puesta en práctica por parte del docente, todas las habilidades y sus conocimientos teórico-pedagógicos en el aula, mediante la innovación, con la cual se estimule la adquisición de nuevos conocimientos en los estudiantes, para que sus aprendizajes sean parte del estímulo para seguir profundizando sobre la materia y así incidir sobre la valoración de sus propios saberes.

Parte importante de promover el aprendizaje de interés en los estudiantes es que el profesor tenga las competencias básicas adecuadas, de modo que siempre esté consiente del surgimiento constante de nuevas necesidades, las cuales deben ser abordadas de forma eficaz, para que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea relevante en cada educando. En esta misma línea, Rueda (2009); señala que un docente con competencias científicas en su accionar pedagógico, busca potenciar las capacidades, habilidades y las actitudes en ellos para su vida.

El proceso educativo que realiza el docente tiene una influencia directa en el aprendizaje de los estudiantes. Por ello el educador necesita poseer ciertas competencias básicas, que le permitan realizar de forma eficaz las diferentes labores de la enseñanza (Aldape, 2008).

Por otra parte la Subsecretaría de Educación Media Superior de México (2008) señala que el docente debe disponer de las competencias básicas, constituidas por un conjunto de competencias que integran conocimientos, habilidades y actitudes que el docente pone en juego, para generar ambientes de aprendizajes adecuados, donde se promuevan cualidades individuales, de carácter ético, académico, profesional y social.

El-nemr y Tolymat (2000), señalan que en concordancia con las necesidades de educación de la ciudadanía, la enseñanza de la Biología demanda profesores equipados con una base conceptual adecuada, habilidades de investigación desarrolladas y conocimiento profundamente arraigado de la magnitud de la significación, y de las consecuencias del intrincado impacto biológico en las vidas, las sociedades, los individuos y los ambientes.

Es fundamental que los programas de formación de profesores de las universidades generen espacios de reflexión, en los cuales se promueva la visión holística del proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto en la disciplina específica, como en la forma de enfrentar la incertidumbre social, producto de la dinámica mundial, a la que en la mayoría de las veces responden los planteamientos curriculares educativos.

Según Rosales (2009), en la mayor parte de los países del mundo, incluidos los industrializados, la formación del magisterio de Educación Básica se ha constituido en una constante y explícita preocupación de sociedad y gobierno. Entre la problemática que regularmente considera no resuelta, se encuentra la relativa a la formación de profesores de calidad, y dentro de ésta, lo que concierne a la profesionalización de los docentes.

Rosales (2009) señala que en las décadas de 1860 y 1970, se vivió en los países del mundo occidental un movimiento por la equidad en los establecimientos escolares, de alguna manera influido por las luchas contra el racismo y por los derechos de la mujer. En cambio, desde las décadas de 1980 y 1990 hasta nuestros días la tendencia se ha orientado a buscar la calidad y la excelencia en la educación, lo cual evidencia que la educación en las décadas recientes fue impactada por los modelos de sociedades mundiales y nacionales, que se alzaban como dominantes. La primera etapa se identifica con los movimientos de una juventud romántica que exigía democracia, paz y libertad, que apoyaba la lucha por los derechos civiles y condenaba las guerras de agresión de los países imperialistas, contra los pueblos más débiles.

La segunda corresponde a la cuarta revolución científica y tecnológica, con la caída del socialismo soviético, con el predominio del mercado libre, con la globalización de la política y la economía, con la aparición de un nuevo polo de tensión entre los países del hemisferio norte y los del hemisferio sur y, en estos momentos, con la tensión entre los países cristianos del Occidente industrializado y los países islámicos del norte de África, Medio Oriente y sur de Asia.

Es importante destacar que, si bien en la mayor parte de los países del mundo la formación de educadores se ha convertido en una tarea de permanente atención por sus autoridades educativas, no ha logrado superarse la problemática inherente a los procesos de profesionalización de este tipo de docentes. Al respecto, conviene no perder de vista que, en prácticamente todos los países, la formación de profesores se ha convertido en un estratégico problema, cuya solución los ha involucrado durante décadas, en procesos complejos y diferenciados, integradores de iniciativas de constante indagación, reflexión y debate.

Quintanilla (2000), señala que, la investigación educativa en ciencias biológicas y la generación de conocimiento en esta disciplina se constituyen en los fundamentos centrales para generar alternativas curriculares en la formación de profesores de Biología para los próximos tiempos que favorezcan, por una parte cambios en la revisión de planes de estudio, diseño e implementación de nuevas carreras, producción de nuevas tecnologías, desarrollo y evaluación de recursos, entre otros. Y además, la generación de espacios de

documentación, experimentación e investigación en el campo de la didáctica de las ciencias biológicas, disciplina emergente que se consolida en el escenario educativo globalizado y cuyas consecuencias derivadas de ello son quizá todavía impredecibles.

La profesión docente es una pieza fundamental en la configuración de un centro educativo de calidad, que dé respuestas a las necesidades de los nuevos individuos y que esté acorde con la sociedad en la que se enmarca todo proceso de reforma ha de tener en cuenta a sus implicados, entre los que se destacan los docentes.

Los docentes de Biología, desarrollan en sus lecciones los contenidos propios de esta disciplina. Pero se debe señalar que la formación del profesor de esta materia no lo es únicamente en esta disciplina, y por lo tanto no es la única que puede enseñar, sino que también, debido a las características de la formación de la carrera de enseñanza de las ciencias en la Educación Superior, en su gran mayoría salen graduados con un perfil de formación para impartir las ciencias generales, Física y Química y Biología.

Estas carreras pretenden promover el desarrollo de habilidades cognitivas, metodológicas, técnicas, procedimientos, actitudes y valores enfocados a la formación integral del estudiante; de ahí que el proceso de organización, de los planeamientos y de ejecución de las clases que se van impartir, deben estar bien documentadas y fundamentadas en la naturaleza epistemológica del área disciplinar que se imparte entre las ciencias.

En este trabajo se hace énfasis en la enseñanza y aprendizaje de la Biología, a fin de alcanzar la meta final de que el estudiante logre interiorizar los diferentes conceptos biológicos, así como la aplicación de sus habilidades, procedimentales y actitudinales en esta disciplina y así se promueva el estudiar con amplitud esta disciplina científica. En esta línea Freire (1990), señala que el estudiar es una forma de reinventar, de recrear, de reescribir, tarea del sujeto y no del objeto. (p. 40).

El acto de conocer es un acto de estudio, y estudiar significa disciplina, sistematicidad, conciencia; es una relación y una lectura de la realidad que propicia que el ser humano efectivamente se forme, ya que esa capacidad de conocer lo lleva a desarrollarse y enfrentar los retos sociales. Por ello, es fundamental que durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje, el docente establezca espacios de reflexión, de ejercicios metacognitivos por

parte de los estudiantes y de aspectos didácticos. Son los docentes quienes por medio de la meditación, pueden mejorar su quehacer profesional.

Schön (1998), señala que, la reflexión de un profesional puede servir como correctivo sobre el aprendizaje. Por medio de la reflexión puede hacer emerger y criticar las comprensiones tácitas, que han madurado en torno a las experiencias repetitivas de una práctica especializada, y puede dar un nuevo sentido a las situaciones de incertidumbre o únicas, que él pueda permitirse experimentar. Por otra parte Papalia, *et al.* (2005), señalan que el docente tiene que promover cambios pertinentes, enfocando el cómo aprende el estudiante y desde esta perspectiva, es necesario que los educadores tomen en cuenta las características, el nivel de madurez emocional y los intereses de los estudiantes.

Por su parte Díaz y Hernández (2002), citan algunas áreas de competencia, de conocimientos, así como las características de un buen docente, dentro de los que se encuentran:

1. Conocimiento teórico suficiente profundo y pertinente acerca del aprendizaje, el desarrollo y el comportamiento humano.
2. Despliegue de valores y actitudes que fomenten el aprendizaje y las relaciones humanas genuinas.
3. Dominio de los contenidos o materias que enseña.
4. Control de estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje del alumno y lo hagan motivante.
5. Conocimiento personal práctico sobre la enseñanza.

Por otra parte la siguiente figura basada en la propuesta de Perrenoud (2007) señala las competencias que debe tener un docente para enseñar, las cuales son muy acertadas para el desarrollo de las clases, según se muestra en la figura 6.

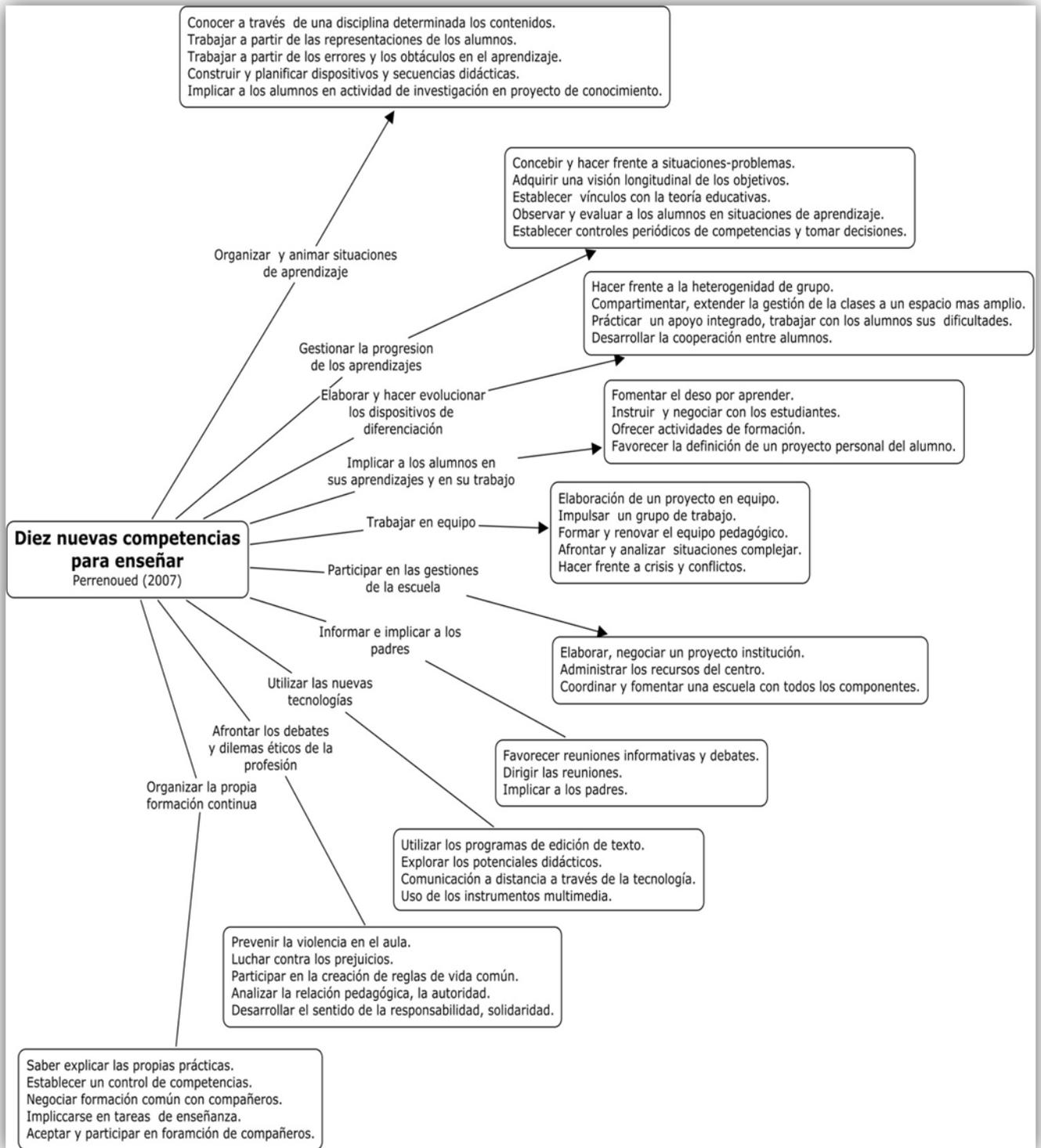


Figura 6. Nuevas competencias para enseñar. (Elaboración propia, basado en Perrenoued, 2007)

En la formación de una comunidad profesional es importante disponer de fuertes lazos entre sí, es el principio que se espera de la comunidad docente, en la cual se gesten lazos de colaboración, investigación y reflexión; por ello es parte de los desafíos que los docentes enfrentan en la actualidad, donde Allen (2007), reseña lo escrito por Evaney y Sykes (1988):

Ayudar a los alumnos a elaborar construcciones cognitivas complejas, además que aborden problemas más estructurados, así como preparar al estudiante para que organice y supervise su propio aprendizaje, que incorpore la resolución de problemas con los conocimientos previos altamente específicos, donde se resalte en ellos el aprendizaje cooperativo y correspondiente a la situación, y a la vez se potencien las destrezas de cada uno de los ellos, el desarrollo de tareas. (p.5).

Un tema fundamental en la formación docente es su función de preparar al estudiante para enfrentar la realidad que vivirá, cuando se incorpore a la práctica profesional. En Costa Rica existe evidencia de que el docente no se siente preparado para lidiar con la realidad del aula y de la comunidad en la que está inmerso su centro educativo (León *et al.*, 2006). Asimismo, diversas investigaciones efectuadas en el país recomiendan mejorar la coherencia entre los contenidos, los programas de formación de docentes y el ejercicio cotidiano de la enseñanza (Zúñiga, 2005).

No se debe dejar de lado la importancia de que los conocimientos que van adquiriendo los estudiantes que entran en una carrera docente, y sobre todo que sean capaz de asimilarlos durante su formación como pedagogo, y es labor de los centros de formación docente, brindarles el contenido como herramienta pilar del quehacer educativo, de manera que lo lleve procesado, asimilado y sobre todo, que se muestre dispuesto a compartirlo con los demás, es aquí donde el profesor debe tener claro, que el aprendizaje es un proceso personal continuo y socialmente compartido.

Los educadores y las instituciones encargadas de formación docente, deben contar con herramientas que permitan seleccionar, construir y evaluar diferentes tipos de materiales, las cuales faciliten el aprendizaje para la obtención de resultados, de acuerdo con el perfil de salida y laboral requerido. A continuación se resaltan algunas competencias básicas (Figura 7) que debe presentar un profesor.

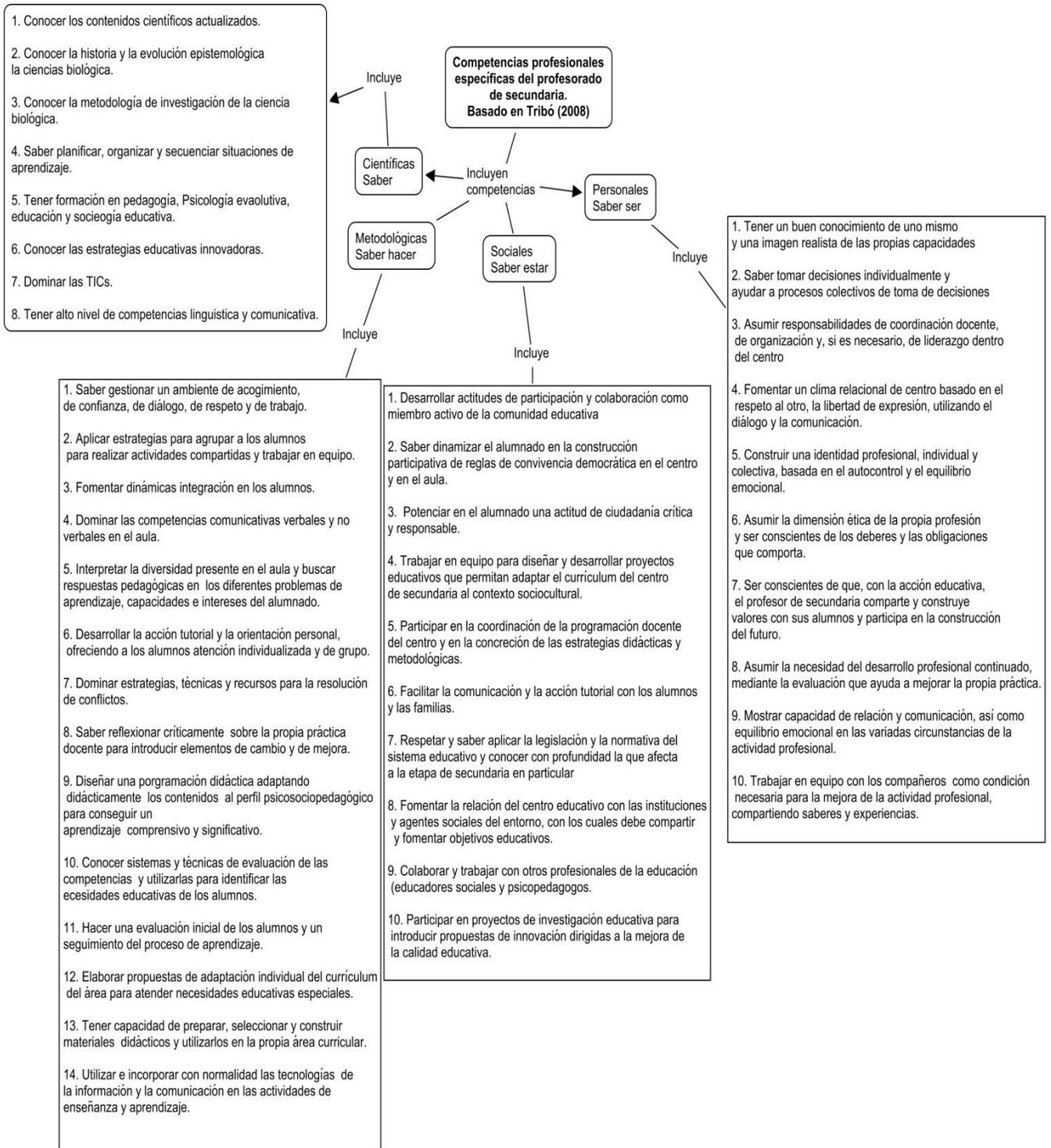


Figura 7. Competencias profesionales específicas del profesorado de Secundaria. (Elaboración propia basado en Tribó, 2008)

Shulman (2005), señala que uno de los temas recurrentes con respecto a la formación docente ha sido la profesionalización de la enseñanza, es decir, el objetivo de elevar la enseñanza a la categoría de una ocupación más respetada, más responsable, más gratificante y mejor remunerada. No obstante, la afirmación de que la actividad docente merece alcanzar un rango profesional, se basa en una premisa más básica: que los estándares por los que se deba juzgar la educación y es posible elevar y sistematizar el desempeño de los profesores con mayor claridad. Los partidarios de la reforma profesional basan sus argumentos en la convicción de que existe un conocimiento base para la enseñanza, o sea, un conjunto sistematizado de conocimientos, destrezas, comprensión y tecnología, de ética y disposición, de responsabilidad colectiva, al igual que un medio para representarlo y comunicarlo.

Es necesario conocer las características individuales y del contexto en el que se llevan a cabo los procesos educativos, porque es un aspecto importante para facilitar la práctica pedagógica en el aula escolar.

En el documento Hacia un modelo educativo para elevar la calidad de la educación costarricense, Rojas (2007) considera que entre las características que debería tener el educador, de acuerdo con las propuestas que se presentan para el modelo educativo, están las siguientes:

1. Conocer y valorar las condiciones sociales, económicas y culturales de los educandos con los que trabaja, e identificar las acciones educativas necesarias para responder a esas condiciones.
2. Saber adecuar, a partir del currículo vigente, los procesos educativos a las características y necesidades de los educandos, así como, también, a las características y necesidades de los grupos de estudiantes con los que trabaja.

Por otra parte debe tener la capacidad de explicar de manera diferente el mismo objetivo con el fin de que los estudiantes logren comprender dicho tema, teniendo presente las necesidades educativas de cada uno. Además se sigue reflejando la utilización del modelo de riesgo al impartir las lecciones, dejando de lado el modelo biográfico profesional, que se basa en el derecho de poder aplicar el contenido de manera positiva.

Ruíz (2004) señala que:

Tradicionalmente en la enseñanza de las ciencias dominaba un planteamiento solo atento a la transmisión de conocimientos el profesor elaboraba contenidos que el alumno recibía pasivamente, muchos veces con indiferencia, complementados ocasionalmente por la realización de prácticas en el laboratorio, no menos expositivas y cerradas. (p. 84).

Es importante que siempre medie el interés y la motivación, tanto para el estudiante como para el profesor en el proceso de aprendizaje y así lograr una buena conceptualización y aplicación de lo aprendido. El educador debe lograr que el estudiante se sienta a gusto en la clase, en un ambiente de confianza, que tenga una actitud positiva. Pero para lograrlo, es necesaria una proyección del tiempo y los objetivos, además de los métodos y técnicas utilizadas para la enseñanza.

Según Perrenoud (2007), el docente debe dominar diez competencias: organizar y animar situaciones de aprendizaje, gestionar la progresión de los aprendizajes, elaborar y hacer evolucionar los dispositivos de diferenciación, implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo, trabajar en equipo, participar en la gestión de la escuela, informar e implicar a los padres, utilizar nuevas tecnologías, afrontar los deberes y dilemas éticos de la profesión y organizar la propia formación continua. Dichas competencias, que autores como García Ruíz y Orozco (2008), Rueda (2009), Castro (2009) y Luviano (2002) tematizan, se integran y concretan en que el profesor debe practicar la planificación del curso, la gestión de la progresión de los aprendizajes, la interacción didáctica en el aula y la evaluación de los aprendizajes.

En la primera competencia se incluyen algunos indicadores: el docente domina los saberes de su materia; delimita el enfoque de la enseñanza, filosofía, postura epistemológica y didáctica; ubica los saberes en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios; estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo; selecciona y desarrolla materiales didácticos; organiza y distribuye correctamente el tiempo de la instrucción; establece claramente y, en acuerdo con los alumnos, las reglas de convivencia, sustentadas en los valores universales de respeto a los derechos humanos; establece los criterios de desempeño y acreditación de la asignatura; diseña situaciones para facilitar

experiencias de aprendizaje significativo, colaborativo y autónomo; incorpora el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) para apoyar los procesos de aprendizaje y de evaluación; establece estrategias alternativas para apoyar a los alumnos de acuerdo con sus necesidades de formación.

La segunda competencia, también conocida como “el plan de clase” (Rueda, 2009; García et al.,2008), incluye estos indicadores: establece una secuencia de apropiación de los diferentes tipos de contenidos incluidos en el curso; diseña actividades de aprendizaje para el aprendizaje autónomo y colaborativo; selecciona o construye material didáctico de la unidad de aprendizaje y para su evaluación; incluye el uso de estrategias de enseñanza basadas en diversas tecnologías; prevé espacios de trabajo más amplios de relaciones con otros profesionales e instituciones.

La formación que los profesores han recibido a lo largo de la historia de la profesionalización docente en los distintos países del mundo, de ninguna manera puede ser considerada como estrictamente profesional, en el sentido de formación de tipo superior. La mayor parte de las sociedades contemporáneas, incluidas las industrializadas, han tenido que recurrir en ciertos periodos de su historia educativa, a docentes formados de manera muy elemental, lo cual al fin y al cabo, no garantiza que se proporciona una formación profesional a este tipo de profesores, pues la diversidad de elementos constitutivos de la profesión suele integrar una serie de requisitos de difícil concreción. Sin embargo, según Rosales (2009), la propia imagen del aula con alumnos y maestro expresa, en sí misma, un tradicionalismo que los teóricos de la Escuela Nueva, criticaron con gran precisión hace cien años.

Además, este tradicionalismo resulta más evidente con la socialización de ideas pedagógicas supuestamente novedosas, difundidas desde la década de 1980 hasta nuestros días, a saber: el constructivismo, aprender a aprender, formación integral, educación para la paz, aprender a hacer y aprender a convivir, entre otros. El problema de fondo sigue siendo que al formar a los docentes para que dominen principalmente las técnicas y estrategias de enseñanza, se les está excluyendo de su participación en el qué, por qué y para qué enseñar. Dicho en otros términos, si el docente no participa en la selección y organización de contenidos, ni en la definición de las metas y objetivos, es innecesario que se le prepare con mayor amplitud y profundidad en el dominio de las

ciencias exactas y naturales, ciencias sociales y las humanidades. Fuentes, *et al.* (2009), señalan que el desarrollo de un modelo educativo y su implantación dependen fundamentalmente del profesor, por lo que la formación docente resulta ser un elemento clave, en el que se deben conjugar el conocimiento científico-didáctico y el desarrollo de la capacidad de reflexión por medio de la actuación en el aula.

### **La formación docente, aprendizaje y teorías**

La acción pedagógica es un gran sistema que incluye la operacionalización de múltiples elementos: administrativos, didácticos, curriculares, conceptuales, procedimentales, actitudinales, psicosociales entre otros, que están involucrados, entrelazados y dinamizados para el logro del aprendizaje de los estudiantes. Por eso, es fundamental el papel que desempeñan los docentes en la labor y la claridad de la naturaleza interpersonal del aprendizaje aquí se parte de la obligatoriedad del docente de identificar las competencias propias de sus estudiantes, para que sus intervenciones sean más concentradas en aquellas donde se manifiesten dificultades en el aprendizaje.

Pérez y Acosta (2003), señalan que el problema epistemológico fundamental del aprendizaje se centra en la duda de algunos teóricos de la enseñanza de las ciencias, acerca de si el objetivo de la enseñanza debe ser el cambio conceptual o no. Al respecto, Posner (1982) propuso acudir a la filosofía de la ciencia contemporánea. La tesis principal consiste en que el cambio conceptual en los estudiantes, durante el proceso del aprendizaje instruccional sigue las líneas que han fijado algunas filosofías de la ciencia. Al evocar el lenguaje de la filosofía sobre las teorías científicas se supone que hay analogías relevantes con los procesos que se podrían describir con el lenguaje de un tipo de teoría de aprendizaje de los sistemas conceptuales. Según Posner (1982), el punto de vista asumido es que la investigación científica involucra ciertos compromisos que la organizan, sean los paradigmas propuestos por Kuhn o los núcleos duros de los programas de investigación de Lákatos.

Algunos estudios realizados sobre la constitución y evolución del conocimiento científico ha favorecido a que se logre comprender el cómo aprenden los estudiantes, desde las distintas estrategias para la enseñanza de las ciencias. Entre tales estudios está el de Posner *et al.* (1982), con el cambio conceptual, donde se establece cierta relación entre las teorías

científicas y los cambios que se producen a lo largo de la historia de las ciencias, con relación a como el estudiante construye el conocimiento científico, en esta misma línea Gil (1993). Estos autores se refieren al cambio conceptual junto al cambio metodológico y actitudinal, como una forma articulada para potenciar el desarrollo de las distintas habilidades, donde le permita al profesor desarrollar actividades que integren las distintas dimensiones del conocimiento y pueda sistematizar las diversas experiencias en el aula como forma de documentar la realidad educativa y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje. . Por otro lado, Sanmartín (2002), señala que el marco del constructivismo se basa en un proceso paulatino y continuo, dirigido a la contrastación y evolución de modelos cada vez más complejos y más adecuados para explicar la realidad. Por otro lado Pozo y Gómez (1998), hacen referencia al cambio conceptual, por medio de una enseñanza que insiste en el conflicto cognitivo.

Por lo tanto es importante resaltar, que el docente debe considerar y comprender aspectos relacionados con el desarrollo profesional educativo, como los actitudinales, conceptuales, evaluativos, curriculares, procedimentales, psicológicos, sociales entre otros, como forma de favorecer en el estudiante un desarrollo integral. Por eso se abordan temáticas relacionadas con las teorías de aprendizaje que favorecen la actividad pedagógica.

Por eso, las estrategias del aula y fuera de ellas para promover el aprendizaje, conllevan el accionar directo entre el estudiante y el docente. Dependiendo de las estrategias y recursos que son desarrollados, así será el estímulo o el favorecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje. La mediación pedagógica en el aula y los componentes de enseñanza y aprendizaje juegan un papel fundamental en el logro de los objetivos de aprendizaje. La figura 8 hace referencia a cuatro tendencias propuestas por Alonso, Gallego y Honey (1997), sobre la forma en que el docente prioriza las estrategias de aula.

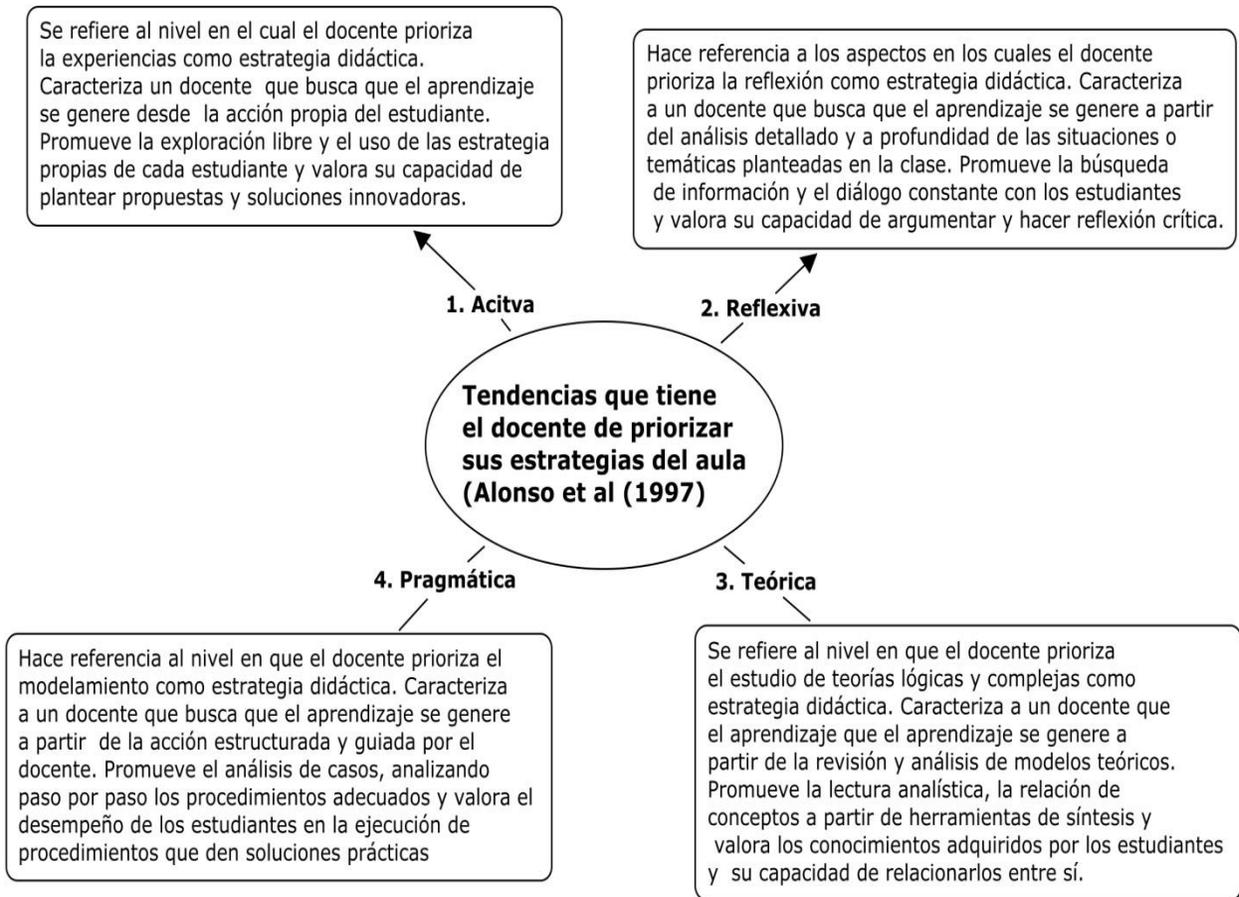


Figura 8. Tendencias que tienen los docentes a priorizar en sus estrategias de clases (Elaboración propia basada en Alonso et al, 1997).

Las universidades, en sus carreras de formación docente deben ofrecer las herramientas necesarias, para que sus profesionales se inserten en el marco laboral, aportando elementos indispensables que estimulen el aprendizaje, enfocados al hecho de que la sociedad requiere seres humanos sensibles, críticos y sobre todo, con gran responsabilidad social.

Quintanilla (2006) hace referencia a las instituciones formadoras de profesores de ciencias, las cuales deben conservar toda su riqueza histórica y experiencia acumulada en los últimos años pero, al mismo tiempo, deben iniciar los procesos de transformación en los modelos de formación inicial y continua de profesores de ciencias.

Considerando las recientes y dinámicas transformaciones en los ámbitos educativos en que se experimentan situaciones más complejas en el aula, y sobre todo que deben ser comprendidas por los docentes, pues surge la necesidad de conocer, formarse en los

distintos campos de conocimientos, para educar a los alumnos cada vez más exigentes, heterogéneos socioculturalmente. Ellos cuestionan lo que el centro educativo y su profesor les enseña. ; Por consiguiente, los docentes deben aplicar las herramientas capaces de provocar situaciones educativas que cautiven a sus alumnos.

En consecuencia, tales herramientas y estrategias deben facilitar la caracterización del accionar del docente en el aula de forma clara y neutral, brindando así una base sólida para favorecer la reflexión de su práctica. Esta caracterización de las herramientas de autorreflexión se conoce en los ámbitos investigativos con el término de estilo de enseñanza. Constructo sobre el que autores como (Martín, 2005; Camargo y Hederich, 2007; Martínez 2009), han planteado diversos modelos que cristalizan, de diferente forma, el mismo entramado conceptual y teórico.

En esta investigación se parte y se concuerda con lo expuesto por Valeiras y Meinardi (2007) quienes hacen referencia a que la formación docente inicial debe potenciar no solo aquellos elementos más estrechamente ligados al desarrollo profesional, sino también a la escuela y a los estudiantes. Es deseable que tal formación sea concebida como un proceso continuo, flexible y contextualizado, que se apoye en la permanente reflexión, estimulando lo axiológico y considerando los juicios críticos sobre los aspectos sociales, éticos y políticos.

De manera que los docentes de Ciencias y de Biología deben hacer el esfuerzo en su labor, para que los estudiantes no carezcan de la formación científica adecuada, y a la vez para lograr a conocer a sus estudiantes, en cuanto a las necesidades individuales como forma de apoyarles para que tengan una mejor comprensión. Por ello es imperativo que se conozcan las principales afinidades en cuando a destrezas y habilidades que nuestros estudiantes poseen.

### **Inteligencias múltiples**

Se debe partir de la premisa de que los seres humanos aprendemos de distintas formas y no todos tenemos la habilidad de ajustarnos a los demás, tanto en la forma de de aprender, sino al ritmo de ir comprendiendo el contenido que se desarrolla. Aquí entran en juego elementos visuales, vivenciales, auditivos, táctiles, interactivos entre otros. Por ello se hace

un abordaje sobre las inteligencias múltiples, donde se parte de la necesidad de que se promuevan todas las posibles formas de abordaje teórico, práctico y vivencial del contenido.

Según Gardner (2008), la inteligencia es uno de esos conceptos abstractos que resultan más difíciles de definir. No hay nada físico ni tangible, que se pueda llamar inteligencia. Forma parte del mundo de las relaciones, no del de los objetos. Pero dado que en el mundo, el humano es un mundo de relaciones, ser inteligente no es precisamente algo carente de significado e importancia. La inteligencia, no obstante, parece expresarse de variadas formas y en diversos contextos. Los seres humanos somos adaptaciones al ambiente social y natural.

La Teoría de las inteligencias múltiples presenta ocho formas para aprender, según las características de las personas. Resaltando que los individuos son capaces de conocer el mundo por medio del lenguaje, del análisis lógico-matemático, de la representación espacial, el pensamiento musical, el uso del cuerpo para resolver problemas o hacer cosas, de una comprensión de los demás individuos y de nosotros, así como del contacto con el medio que los rodea.

Para Campbell *et al.* (2000) la inteligencia denominada lingüística, consiste en la capacidad de pensar en palabras y de utilizar el lenguaje para expresar y apreciar significados complejos. Es decir, se refiere a la habilidad para utilizar las palabras efectivamente.

Gardner (1983) agrupa las inteligencias múltiples en:

- La retórica hace referencia a la habilidad para convencer a los demás acerca de alguna situación; es decir, el poder de convencimiento.
- La explicativa: se refiere a la capacidad para explicar conceptos e ideas.
- La memorística: permite almacenar información para recordarla después.
- La metalingüística: es la capacidad para reflexionar acerca del empleo del lenguaje.

Campbell *et al.* (2000), señalan que hay cuatro habilidades esenciales que se desarrollan en los individuos y que son importantes de potenciar en la niña y el niño para lograr un desempeño más óptimo, a saber: la escucha, el habla, la lectura y la escritura.

La escucha: las personas necesitan escuchar para aprender a utilizar la palabra hablada en forma eficaz y elocuente, destacando que un mal dominio de dicha habilidad puede ocasionar fracasos escolares, malentendidos y lesiones físicas.

El habla: se convierte en otra habilidad importante que, para desarrollarse, necesita de una fuerte dosis de práctica y estímulos, que permitan avanzar, así como realizar oraciones más complejas y lógicas.

A la vez señalan que la inteligencia lógico-matemática permite calcular, medir, evaluar proposiciones e hipótesis y efectuar operaciones mentales complejas. Se basa en la capacidad para trabajar, de manera adecuada, con los números, establecer relaciones entre ellos, utilizar la lógica y el raciocinio.

Se hace referencia a que quienes aprenden, piensan de forma numérica o en términos de patrones y secuencias lógicas, y utilizan otras formas de razonamiento lógico, lo cual permite resolver dificultades de diferentes maneras.

Esta inteligencia, según Gatgens (2003), abarca tres campos amplios e interrelacionados: la matemática, las ciencias y la lógica, aspectos que se desarrollan cuando los educandos se confrontan con los objetos físicos, y termina con el entendimiento de las ideas abstractas. A lo largo de este proceso, la persona desarrolla una capacidad de discernir patrones lógicos o numéricos y de trabajar largas cadenas de razonamiento.

Campbell *et al*, (2000) consideran que la inteligencia lógico matemática incluye varios componentes: cálculos matemáticos, pensamiento lógico, solución de problemas, razonamiento deductivo (del todo a las partes) e inductivo (de las partes al todo) discernimiento de modelos y relaciones. A la vez manifiestan que la inteligencia espacial proporciona la capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite al individuo percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas y modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica. Relacionan esta inteligencia con la parte visual y plantean que se constituyó en la primera forma de expresión del ser humano, pues antes del surgimiento de la escritura y la matemática, las imágenes fueron utilizadas como códigos para representar las ideas.

Esta inteligencia según Gatgens (2003) empieza a surgir con la infancia y continúa desarrollándose durante toda la vida y a la vez señala que se basa en los objetos, funciona con el mundo concreto de los objetos y sus ubicaciones; es la base de la vida humana.

Armstrong (2000), conceptualiza la inteligencia de las imágenes, debido a que comprende una serie de habilidades como discriminación visual, reconocimiento, proyección, imagen mental, razonamiento espacial manejo y reproducción de imágenes de exteriores e interiores. Se debe resaltar que esta inteligencia no se enmarca estrictamente en el sentido de la vista, puesto que las personas con alguna deficiencia visual, tienen amplias probabilidades de desarrollarla y manejarse en el espacio, de lo contrario, no se explicaría cómo hacen para movilizarse.

Para Campbell *et al*, (2000), la inteligencia física cenestésica, le permite al individuo manipular los objetos y perfeccionar las habilidades físicas. Tiene que ver con la habilidad para utilizar el cuerpo como forma de expresión y comunicación. Valverde (2003) postula que la inteligencia física cinestésica es la habilidad para ejecutar movimientos manuales y corporales en forma controlada y especializada, para expresar ideas y sentimientos, así como para ejecutar hábilmente gestos y movimientos corporales. Esta inteligencia ocupa un lugar importante dentro de los desarrollos cognitivo, social y lingüístico del aprendiz, porque en su gran mayoría aprende mediante la influencia social y por lo tanto, mediante la interacción de los sentidos, los objetos y las acciones, que sólo se logra por medio del cuerpo y los movimientos que éste deba realizar para explorar e investigar el mundo.

Gatgens (2003), afirma que la inteligencia cinestésica comienza con el control de los movimientos automáticos y voluntarios y se desarrolla mediante la utilización del cuerpo y de formas altamente diferenciadas. Esto quiere decir que la manipulación del cuerpo y la habilidad de transformar una intención en una acción, son aspectos muy importantes de esta inteligencia.

En términos generales, a los que poseen esta inteligencia les gusta moverse, tocar, hablar, utilizar el lenguaje corporal; son buenos para actividades físicas como deportes, bailes, la actuación y el diseño, aprenden mejor tocando, moviéndose, interactuando en el espacio y procesando el conocimiento por medio de las sensaciones corporales. Poseen habilidades

físicas específicas como la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad, así como habilidades táctiles, ópticas y para manipular objetos.

La inteligencia musical está constituida por personas sensibles al ritmo, a la melodía, al tono y a la armonía. Se relaciona con las habilidades y afinidades que se tengan con respecto a la música y otras formas de expresión rítmica.

El hemisferio derecho del cerebro desempeña un papel importante en la percepción y producción musical. Armstrong (2001) señala que los educandos se identifican de inmediato por su forma de moverse y cantar, cuando están oyendo música. Tienen opiniones claras acerca de sus preferencias musicales, son sensibles a los sonidos no verbales en el ambiente, como el canto de los grillos y el tañido de las campanas, oyendo cosas que los demás pasaron por alto. Además destaca las siguientes características en los individuos que poseen esta inteligencia: les gusta cantar, entonar, tocar instrumentos, escuchar y responder a la música; son buenos para memorizar canciones, recordar melodías, ritmos y mantener el tiempo en una pieza musical; aprenden mejor si se utilizan ritmos, melodías, canciones y música en general. Poseen sensibilidad al ritmo, compás y melodía y el timbre o tonalidad de una pieza musical, así como la comprensión figurada (global, intuitiva) o formal (analítica, técnica) de la música.

De acuerdo con Campbell et al. (2000), la inteligencia interpersonal es la capacidad de comprender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. A medida que la cultura occidental ha comenzado a reconocer la relación que existe entre la mente y el cuerpo, también ha comenzado a valorar la importancia de alcanzar la excelencia en el manejo de la conducta interpersonal.

Por su parte, Armstrong (2001), añade que los niños dotados de esta inteligencia entienden a la gente y suelen ser excelentes mediadores de conflictos entre compañeros, dada su increíble capacidad de captar los sentimientos, las intenciones de los demás... aprenden mejor relacionándose y colaborando.

Considera que a estos individuos les gusta hacer amigos, hablar con la gente e integrar grupos; son buenos para entender a los demás, liderar, organizar, son comunicativos y buenos mediadores en los conflictos; aprenden mejor compartiendo, relacionándose, cooperando y entrevistando. Poseen la capacidad de percibir y a la vez comprender la

conducta, las emociones y motivaciones de las personas que le rodean. Además, son sensibles a las expresiones faciales, a la voz y a los gestos de los demás.

Se destaca que el que tiene inteligencia interpersonal, posee la capacidad de discernir cuáles son sus amistades y por qué las conserva; puede buscar amistades guiándose por el grado de seguridad que éstas le brinden. Con base en esto, Antunes (2000) expresa que la inteligencia interpersonal se basa en la capacidad de percibir diferencias en los demás, particularmente contrastes en sus estados de ánimo, sus motivaciones, sus intenciones, y su temperamento.

Según Campbell et al. (2000), la inteligencia intrapersonal se refiere a la capacidad de una persona para construir una percepción precisa respecto de sí misma y utiliza dicho conocimiento para organizar y dirigir la propia vida (p. 13).

Gatgens (2003), recomienda promover un ambiente que respete la autoestima de las personas, así como promover espacios donde los educandos trabajen y aprendan independientemente. Además de motivar el uso de actividades que promuevan el uso de la imaginación, donde los docentes fomenten el trabajo en espacios silenciosos y lugares privados, donde los estudiantes puedan trabajar y reflexionar. Deben ofrecer proyectos de largo plazo, para que el aprendiz pueda explorar sus intereses y habilidades; se les debe motivar para el uso del portafolio; se les ha de ofrecer actividades donde exploren sus valores, creencias y sentimientos. Por eso, se recomiendan fotografías, material para hacer un diario personal, libros y espejos.

Campbell et al. (2000) manifiestan que la inteligencia naturalista consiste en observar los modelos de la naturaleza, en identificar, clasificar objetos y en comprender los sistemas naturales y aquellos creados por el ser humano. Tiene que ver con la sensibilidad dirigida a la protección y manejo responsable de los recursos naturales. Es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medioambiente, objetos, animales o plantas, tanto del ambiente urbano como suburbano o rural, incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento de nuestro entorno.

En el caso de la inteligencia espiritual, Antunes (2000) afirma que caracteriza a personas con gran fervor religioso, con gran capacidad para entregarse al cuidado del prójimo, aun por encima de los intereses personales. Sin embargo, Gardner (1995) no la considera como una

inteligencia completa, ya que no se ha encontrado en ninguna parte de la corteza cerebral, que responda al funcionamiento de la inteligencia espiritual.

Es importante resaltar, que para efectos de esta investigación se tomó como base la necesidad de que se aborden, o sean considerados todos los estilos de aprendizaje. Sobre todo por la modalidad del colegio, es indispensable que el docente explote cada una de sus habilidades y que la importancia no está en saber cuál es su estilo de aprendizaje sino, en ofrecerle las diversas alternativas para que aprenda de la forma adecuada y no de manera desmotivada, lo que genera un ambiente de cordialidad en el aula, porque el estudiante se sentirá identificado con lo que está desarrollando.

Considerando los aspectos anteriores, basados en las distintas formas de aprender, se hace una revisión sobre las diversas estrategias metodológicas mediáticas, de cómo los contenidos de las ciencias de la vida se han tratado en los salones de clases, para lograr potenciar las capacidades de los estudiantes de la mejor manera, y promover la observación y el estudio, la profundización y el dominio del contenido, no solo para el logro de los objetivos académicos, sino para la vida.

### **Formas del abordaje del contenido en el salón de clases.**

Para el desarrollo, mediación o promoción del conocimiento son muchas las alternativas disponibles para su adecuada aplicación. La diferencia de cómo potenciarlas la hace el docente, quien debe poner en práctica la imaginación, la creatividad y el interés, para facilitarles a sus estudiantes de la mejor manera, el contenido que deben interiorizar. Por ejemplo, en la en la figura 9 se destacan algunas estrategias

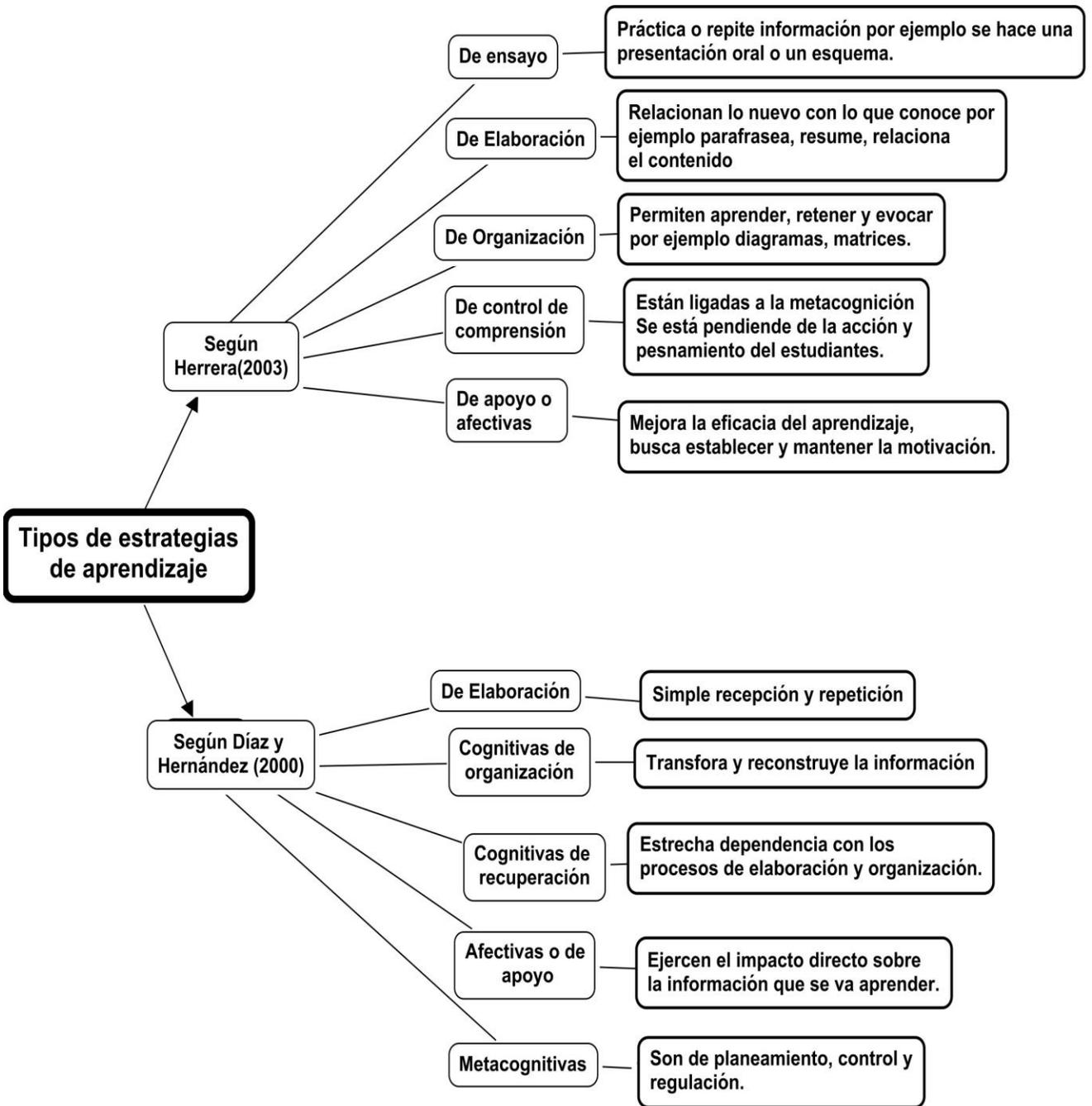


Figura 9. Estrategias de aprendizaje (Elaboración propia, basada en Herrera, 2003 y Hernández, 2000)

Por otra parte, para abordar el contenido se requiere del apoyo de técnicas didácticas que favorezcan la mediación, el estímulo y la interiorización conceptual de los contenidos propuestos en los objetivos de aprendizaje.

Las estrategias descritas anteriormente van muy de la mano con los diferentes modelos de formación que tenga el profesor y con las técnicas didácticas de enseñanza, las cuales se citan en la figura 10.



Figura 10. Técnicas de enseñanza y aprendizaje que aplican el docente a la hora de priorizar las estrategias de medición en el aula. Elaboración propia.

Otro de los aspectos a considerar en la labor docente es el reconocimiento de los aspectos teórico- pedagógicos, que podrían mejorar e incentivar el aprendizaje, de acuerdo con la forma, según la tendencia o afinidad del docente, por lo que se hace una breve revisión de las principales teorías entorno a la práctica educativa

### **Las teorías del conductismo**

Para Gómez (2010), este paradigma es uno de los que más proyecciones de aplicación ha generado en la Psicología de la Educación. Dentro de las dimensiones de la disciplina, que más se ha visto desarrollada por la presencia del paradigma, se menciona la técnico-práctica. El paradigma psicoeducativo conductista, está basado principalmente en la concepción de la hipótesis de extrapolación-traducción. El paradigma psicoeducativo conductista, es el llamado análisis conductual, aplicado a la educación, el cual simplemente consiste en un campo de aplicación, que se rige sobre los principios de la investigación básica conductista, obtenidos en escenarios artificiales. Dichos principios simplemente son extraídos y extrapolados a las distintas situaciones educativas.

Durante el siglo XX, la psicología del aprendizaje ha sido dominada por dos paradigmas principales: el conductismo y las teorías cognitivas. De acuerdo con Pozo (1989), los conductistas han usado en diferente forma, según la perspectiva que adopten, las leyes asociativas (contraste, temporalidad y causalidad) que propuso Hume en el siglo XVIII, para dar cuenta de la incorporación de los conocimientos y el aprendizaje. Por tanto, un rasgo común en sus concepciones es el marcado asociacionismo en su descripción y explicación sobre la forma en que aprenden los organismos de cualquier nivel filogenético (universalidad filogenética). Así, el conductismo y sus planteamientos epistemológicos inductivistas han sido la base para la enseñanza por transmisión.

Destacan los rasgos que caracterizan el modelo por transmisión según Cordon (2008).

- La finalidad de la enseñanza es que el profesor trasmita a los alumnos los conocimientos ya elaborados, conocimientos que son considerados como verdaderos, y que se desprenden de los hechos, conceptos, principios, leyes y teorías que aportan las disciplina científicas.

- Ser un buen profesor es dominar dichos conocimientos, y transmitirlos fielmente a los estudiantes.
- La selección y secuencias de los contenidos objeto de aprendizaje se basa en la lógica disciplinar, priorizando los de tipo conceptual sobre los procedimentales y actitudinales, en el marco de un currículo cerrado y excesivamente compartimentado. Así Cordon (2008). Hace referencia a que el modelo conductista no responde a las demandas y a los retos de una sociedad que, sobre todo, espera que la enseñanza sirva para que los estudiantes sean capaces de enfrentarse a los nuevos problemas (consumismo, nuevas enfermedades, deterioro ambiental), de un modo más activos y autónomo. Una enseñanza que, además de transmitir conocimiento declarativo, capacite a los estudiantes para adquirir determinadas destrezas y habilidades cognitivas, y fomente hábitos y actitudes adecuados.

Por ejemplo, hay diversas posiciones conductistas. Gagné (1987), destaca la importancia que tiene el contenido procedimental en la enseñanza, cuando hace referencia a los requisitos previos del aprendizaje, haciendo referencia, tanto al conocimiento como a las habilidades y destrezas intelectuales. Así como cuando argumenta su teoría de las condiciones del aprendizaje, para lo cual establece cinco tipos de capacidades organizadas jerárquicamente: la destreza intelectual, la información verbal, estrategias cognitivas, destrezas motoras y actitudes.

En uno de sus comunicados Jiménez (2000) señala que Gagné es uno de los precursores del aprendizaje por descubrimiento, al afirmar que el mejor modo de aprender ciencias es poner en práctica los procesos característicos de la actividad científica.

### **Las teorías cognitivistas**

Alrededor de 1950, en la segunda mitad del siglo XX, surge con buen auge la psicología cognitiva. Esto le concede importancia a las estructuras, procesos y disposiciones mentales del individuo en el conocimiento humano, otorga mayor importancia que el conductismo a los contenidos procedimentales, por lo que implica el estudio de la mente, que era rechazado

por los conductistas por inobservable. La psicología cognitiva trata de conocer en detalle los procesos mentales. Esto ha sido lo que la ha distinguido del conductismo.

Kohan (2003), en sus estudios señala que:

Existen varias corrientes de pensamiento que han contribuido al surgimiento de la Psicología Cognitiva. Por ejemplo, los análisis del lenguaje realizados por pensadores tan diferentes como Jean Piaget (1926), Noam Chomsky (1957), Lev Vigotsky (1962) y Jerome Brunner (1983) pueden incluirse todos en el pensamiento cognitivista. Para Chomsky el lenguaje o cualquier otra capacidad cognitiva surge de una propiedad universal de los individuos que es innata. El niño con su conocimiento innato de los universales lingüísticos deriva a través del lenguaje hablado un sistema de reglas gramaticales de la lengua particular a la cual está expuesto. Chomsky, en 1957, provocó una revolución en la lingüística insistiendo en tres puntos fundamentales: a) las personas hablan porque tienen cierto conocimiento de su gramática; b) una teoría de la gramática de un lenguaje debe especificar de manera explícita las reglas, de modo que pueda determinarse el conjunto de oraciones que aquellas caracterizan sin necesidad de que el teórico use la intuición o la adivinación, y c) una teoría del lenguaje debe explicar la forma en que los niños adquieren la gramática de sus lenguas nativas. A pesar de que Chomsky ha modificado y ampliado su teoría, siempre ha sostenido que la Lingüística es una rama de la Psicología Cognitiva. (p. 10).

Algunas descripciones básicas de los diferentes proponentes de esta teoría las hace Piaget con sus numerosas aportaciones, el cual propuso las teorías de los estadios del desarrollo cognitivo y de la equilibración que más influencia han ejercido en la enseñanza de las ciencias. Para Pozo y Gómez (1998), la epistemología genética piagetiana es un intento de establecer los procesos y las estructuras, por medio de las cuales las personas construyen el conocimiento y a la vez, citan que el modelo de enseñanza por descubrimiento se inspiró en la propuesta de Piaget (claro sin dejar las señaladas anteriormente por Gagné y el planteamiento epistemológico inductista y empirista), al considerar que la mejor manera de que los estudiantes aprendan ciencia, es haciendo ciencia.

Así el profesor de ciencias a la hora de enseñar ciencias debe poner aplicar los mecanismos necesarios para que los alumnos lleven a cabo actividades experimentales, en las que se pongan en práctica procesos y estrategias de razonamiento, para que lo lleve al pensamiento formal.

Otra aportación importante de Piaget a la teoría cognitiva es su teoría de equilibración, la cual se basa en la interpretación del modo en que progresan las estructuras cognoscitivas, o sea el conocimiento y el desarrollo. Al mismo tiempo, la equilibración como proceso está mediada permanentemente por los dos procesos básicos: la asimilación y la acomodación, que representan las nociones dinámicas de la propuesta piagetiana. Pozo, (1989) señala que la acomodación no supone solamente una modificación de los esquemas, sino también una nueva asimilación o reinterpretación de los datos o conocimientos anteriores, en función de los nuevos esquemas construidos. El resultado final de la interacción entre la asimilación y la acomodación es la equilibración.

Otro que se aproxima a la teoría de equilibración es Lawson, quien realizó en 1994 una propuesta denominada el uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. En dicha propuesta considera los procedimientos como las habilidades necesarias para generar los contenidos conceptuales, lo cual resalta que se trata de destrezas fundamentalmente cognitivistas, que están relacionadas con las operaciones mentales y con las estructuras que caracterizan la inteligencia en cada uno de los estadios descritos por Piaget.

Además de Piaget con la visión constructivista, las aportaciones de Vygotsky y Ausbel han sido la base para fundamentar modelos didácticos constructivistas, que en nuestros días son considerados como elementos fundamentales para renovar e innovar la enseñanza de las ciencias.

Ivic (1994), hace un abordaje de las obras y vida de Vygotsky, en el cual cita que éste ha sido uno de los más grandes psicólogos del siglo XX y enfatiza que entre sus aportes, es el que hace referencia al aprendizaje por la influencia social, al señalar que el desarrollo es un proceso social, que se inicia a partir del nacimiento y es asistido por adultos u otros agentes considerados más competentes en cuanto al manejo del lenguaje, habilidades y tecnologías disponibles en ese espacio cultural.

En tal sentido, este desarrollo es custodiado o asistido por colaboración de terceros y se realiza en torno a la Zona de Desarrollo Próximo, la cual define las funciones intelectuales que están en “proceso embrionario o las que todavía no han madurado”. Ésta representa un constructo hipotético, que expresa la diferencia entre lo que el niño puede lograr

independientemente y lo que puede lograr en conjunción con una persona más competente, mediador en la formación de los conceptos.

Al respecto, Vygotsky plantea la distinción entre un nivel evolutivo real y otro potencial en el curso del desarrollo psicológico de los seres humanos, refiriéndose al primero como aquel que corresponde a las funciones resultantes del proceso de desarrollo efectivamente llevado a cabo, a partir del cual, el sujeto puede realizar ciertas actividades independientemente; el segundo. Mientras tanto, en otro sentido, se refiere a aquellas funciones que se pueden manifestar en el futuro, ya que alude a las posibilidades de que el niño logre realizar de manera independiente algunas operaciones, que en el presente sólo puede llevar a cabo con ayuda de otras personas.

Ausubel aporta elementos interesantes para la educación con la teoría del aprendizaje significativo, el cual se basa en una crítica a las posiciones psicológicas conductista, sobre todo al aprendizaje memorístico sobre, la jerarquía de contenidos que propuso Gagné y el planteamiento de Piaget con relación a que el aprendizaje se da por estadios de desarrollo cognitivo, y a los planteamientos de enseñanza, que alentaban el descubrimiento inductivo y autónomo.

Así Ausubel destaca lo que el alumno conoce, el concepto de aprendizaje significativo, y la secuencia de los contenidos en la lógica de la disciplina (este es un elemento importante para el diseño curricular educativo). Esto lo destacan Pozo y Gómez, 1998, quienes citan que Ausubel centró sus propuestas en el aprendizaje de contenidos conceptuales, dejando a un lado la vertiente procesual y axiológica, que caracteriza la actividad científica.

Bandura (1987), propone un paradigma que mantiene preferencia por la investigación focalizada en el desarrollo humano, sólo entendible por la acción del aprendizaje dentro de contextos sociales, por medio de modelos en situaciones reales y simbólicas. Centra su énfasis en el papel que juegan los procesos cognitivos, vicarios, autorreguladores y autorreflexivos, como fundamentos determinantes en el funcionamiento psicosocial, resaltando que el pensamiento humano constituye un poderoso instrumento para la comprensión del entorno. Argumenta asimismo, que las personas, además de ser conocedoras y ejecutoras, son auto-reactivas y con capacidad de autodirección, ya que la

regulación de la motivación y de la acción actúan, en parte, mediante criterios internos y repuestas evaluativas de las propias ejecuciones.

En conclusión, la influencia psicogenética del aprendizaje, el efecto social, el considerarse los conocimientos previos, la reestructuración y asimilación de nuevos contenidos y la posibilidad de integrar a las estructuras mentales nuevos contenidos, están abarcando diversos procesos conceptuales, procedimentales y actitudinales y de modo que provocan que el contenido se aprenda e interiorice, o bien que se aprenda de manera comprensiva profunda, funcional y permanente, tal como señalan (Coll y Valls 1992).

Otros de los elementos que no se pueden dejar de lado en un proceso pedagógico y sobre todo, en la labor docente son los esfuerzos que se deben realizar para mantener a nuestros alumnos en el aula y de manera tal, que puedan cumplir con los objetivos de la escolarización en los diversos niveles. Por ello se hace un abordaje de algunos factores que favorezcan la permanencia estudiantil o aquellas acciones internas o externas del aula, que provoquen la deserción.

Las variadas formas de obtener el conocimiento, genera necesidad de analizar los factores que intervienen en el desarrollo intelectual del estudiante, lo que a su vez origina el conocimiento de las teorías acerca del método por el cual, cada individuo se identifica mejor para su aprendizaje.

### **La deserción, retención, y aprobación estudiantil**

La CEPAL (2002), señala que la escasez de información confiable y oportuna sobre la magnitud y características de la deserción escolar en la región, dificulta los análisis comparativos entre países y su evolución reciente.

Según el informe del estudio realizado en 18 países de América Latina, hacia el año 2000 cerca de 15 millones de jóvenes de entre 15 y 19 años de edad, de un total de 49,4 millones, habían abandonado la escuela antes de completar 12 años de estudio. Alrededor de 70% de ellos lo habían hecho tempranamente, antes de completar la educación primaria o una vez terminada la misma. A pesar de que la brecha ha disminuido en la última década, las

diferencias entre el contexto rural y el urbano son importantes: al inicio del milenio la tasa total de deserción en zonas rurales (48%) casi duplicaba la tasa urbana (26%).

Por tal motivo, abordar este problema es uno de los principales desafíos para poder alcanzar las metas de desarrollo social planteadas por las Naciones Unidas para el año 2015. Se enfatiza la necesidad de que los países de la región destinen mayores recursos a políticas y programas, dirigidos a evitar que los niños interrumpan sus estudios antes de terminar el ciclo básico y a procurar una disminución significativa de la deserción en el ciclo medio.

Este mismo informe cita las razones que explican la deserción

- Razones económicas, que incluyen tanto la falta de recursos del hogar, para enfrentar los gastos que demanda la asistencia a la escuela, como el abandono del plantel para trabajar o buscar empleo.
- Problemas relacionados con la oferta o falta de establecimientos, que reúne como motivos la inexistencia de escuela o, dentro de ella, de nivel o grado, su lejanía y las dificultades de acceso, además de la ausencia de maestros.
- Problemas familiares, que comprenden las razones más frecuentemente mencionadas en relación con las niñas y las adolescentes: la realización de quehaceres del hogar, el embarazo y la maternidad.
- Falta de interés, que incluye la indiferencia de los padres.
- Problemas de desempeño escolar: bajo rendimiento, problemas de conducta y problemas asociados a la edad.
- Otras razones: discapacidad, servicio militar, enfermedad o accidente, asistencia a cursos especiales, y otras.

Entre las razones inmediatas que aducen los jóvenes para la deserción escolar, más del 70% de ellos señala haberse retirado por dificultades económicas o porque se encuentran trabajando o buscando un empleo.

En siete de ocho países analizados, con excepción de República Dominicana, la principal razón de abandono escolar en el caso de los adolescentes varones se relaciona con factores económicos. Entre las mujeres, los factores económicos son igualmente importantes, pero

las tareas del hogar y el embarazo y la maternidad se mencionan con alta frecuencia. En las zonas rurales, las dificultades de acceso a la escuela constituyen un motivo relativamente frecuente de deserción.

Así, con este panorama regional de niveles elevados de deserción, donde las zonas rurales presentan los niveles más altos de abandono de las aulas, se tiene que en la Educación Secundaria costarricense, los más altos porcentajes de deserción se han identificado en los niveles de sétimo y décimo años.

El Décimo Estado de la Educación (2005) de Costa Rica sostiene que los cambios en el sistema educativo no llegan a ser suficientes para el desarrollo personal o familiar. Según datos del MEP, el llamado fenómeno de la deserción (concepto conocido por la entidad como deserción intra-anual), se ha incrementado en los cuatro últimos años, en los que, para sétimo año ha pasado de un 20,4 % en el 2004, a un 22,6 % en el 2007.

La deserción y el fracaso escolar son temas que se han relacionado con la evaluación basada en pruebas nacionales, las cuales han resultado segregadoras y excluyentes para un gran sector de la población. En muchos casos, el alumnado muestra más interés por prepararse para las pruebas que por estudiar los contenidos del programa de su nivel en curso.

Como dato importante, en enero del 2008, el Consejo Superior de Educación acepta la recomendación del MEP de eliminar las pruebas nacionales de Noveno Año. Las pruebas nacionales de sexto grado se habían eliminado en el año 2006.

El Estado de la Educación Costarricense (2005) señala como uno de los factores indicativos para disminuir la deserción escolar, buscar que el proceso educativo sea más estimulante, para retener a los adolescentes, quienes hoy opinan que la educación es poco atractiva y, a veces, hasta carente de sentido.

Sugiere, además, que hay que trascender los métodos de enseñanza que enfatizan en aspectos memorísticos y no incentivan la creatividad y la innovación, para lo cual es necesario reforzar las habilidades docentes e identificar las condiciones requeridas para lograr un cambio.

### **Evaluación, medición o verificación de los aprendizajes**

El quehacer académico diariamente se enfrenta a retos y desafíos que van más allá del contexto cultural donde el educador se desarrolla como profesional, es la reflexión continua sobre la forma de provocar transformaciones en los procesos evaluativos. Si bien es cierto, se tienen diversas posiciones relacionadas con la evaluación, donde se parte de que el control sobre el conocimiento y el aprendizaje debe trasladarse del educador al educando, que adquiere un papel activo y más responsable, sobresale la necesidad de que el aprendiz tenga una oportuna realimentación sobre su aprendizaje con el objetivo de ir mejorándolo. Por esta razón, los criterios y las evidencias que permiten reconocer un buen trabajo docente deben ser claros y negociados con los actores de los procesos. La figura 11, ilustra de manera general las diversas formas de abordar la evaluación educativa.

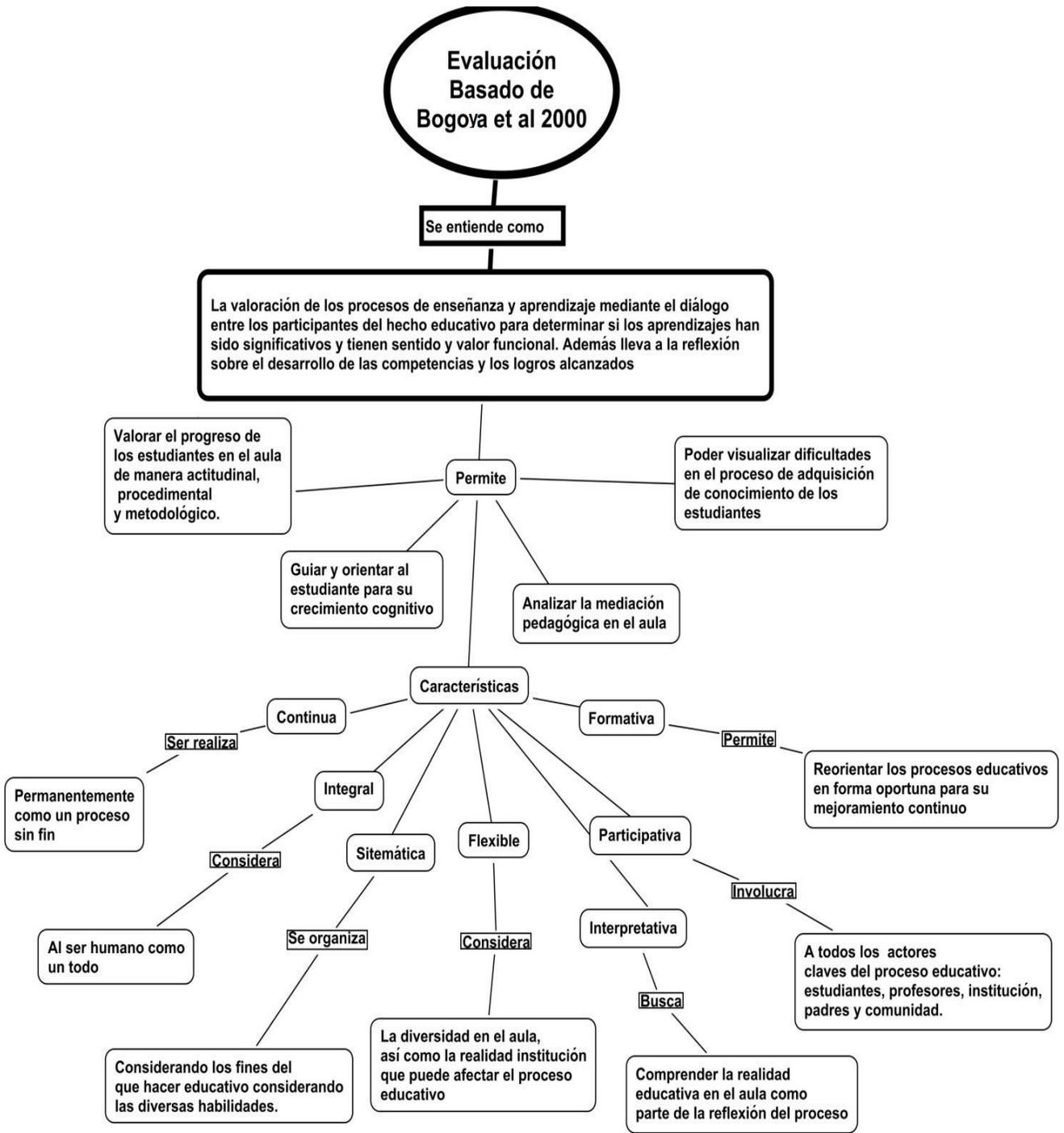


Figura 11. La evaluación de los aprendizajes (Elaboración propia basada en Bogoya et al, 2000)

En esta circunstancia, juegan un papel primordial los actores sociales como lo son: estudiantes, empleadores, padres de familia, académicos y la sociedad en general, quienes son parte clave en estos procesos. Esta perspectiva de la evaluación lleva consigo una discusión con los estudiantes, relacionada con cuánto les va beneficiar, los requerimientos establecidos y cómo será juzgada su actuación.

Brown y Glasner, 2007, reconocen que los procesos evaluativos son medios para que los profesores aprendan a partir de la evaluación de sus alumnos ; por ello la evaluación de los aprendizajes prepara al estudiante a largo plazo, desarrollando capacidades para generar procesos de mejoramiento permanentes en sus estructuras cognitivas; con ello se espera que desarrolle habilidades personales, criticidad, capacidad de escuchar y adaptarse a los cambios cotidianos, donde la reflexión en torno a discusiones del valor añadido y el progreso se relaciona con el desarrollo del aprendizaje duradero.

En todo proceso educativo y sobre todo, en donde medie el aprendizaje, se deben considerar como fundamentales a los docentes y estudiantes. Los primeros actuarán como facilitadores del conocimiento, para que los estudiantes puedan apropiarse de él. Sin embargo no se deben dejar de lado los otros elementos que están íntegramente relacionados con el quehacer educativo, como bien lo señala Jiménez, (2000), o sea, la institución, los objetivos, contenidos, normas, materiales, actividades y la evaluación que forman parte fundamental de realimentar, ordenar, controlar o verificar el nivel de cumplimiento del programa, conocimiento de los estudiantes o las metas institucionales.

Es importante realizar controles constantes de avance y dominio del docente y el estudiante, en el proceso de convertirse en agentes de cambio, transformadores de la cultura, con apertura sobre todo del docente. Para que se le evalúe, debe realizar permanentes autoevaluaciones que le permitan conocer cómo se ha desarrollado su trabajo, también tomar en cuenta la opinión de sus estudiantes y sus pares, ser humilde y tener suficiente madurez para aceptar aquello que no considere que está haciendo mal. En suma, debe ser una persona, responsable, profesional en el área en que se desempeña, claro en el rol que tiene, demostrar un dominio de lo que enseña, porque eso va evitar que sus evaluaciones sean negativas para su labor académica y a la vez promover positivas evaluaciones para sus estudiantes.

Torres (2008), en su estudio de evaluación de cambios cognitivos, señaló que la evaluación cognitiva es un proceso complejo, incluso desde el punto de vista epistemológico, pues aún no están resueltas las innumerables categorías que en ella intervienen. Es un asunto donde adquieren especial importancia la psicología, las neurociencias y los referentes socio-culturales; donde la lingüística y la semiótica son relevantes. Donde la cultura de la evaluación, vigentes en todas las instituciones educativas, constituye tramas estratégicas, favorecedoras u obstaculizadoras del surgimiento del fracaso escolar.

Basado en mi experiencia, he vivido casos en que los mecanismos de evaluación incitan al fracaso escolar, debido a que, profesores que no tienen la sensibilidad hacia el aprendizaje de los estudiantes realizan evaluaciones que no reflejan el logro de los objetivos, sino que más bien se convierten en presión, frustración, de manera que el mismo sistema educativo provoca su desmotivación y hasta la deserción.

El ámbito del centro educativo, es importante debido al papel que éste juega en la historia de formación de cada estudiante. El colegio es el espacio público, donde el fracaso escolar adquiere visibilidad; es el escenario en el que ese fracaso toma identidad, adquiere nombre propio y se muestra. Ochoa, (2008), sostiene que es la institución la que tiene el poder de decidir quién fracasa y quién tiene éxito. Con frecuencia al fracaso escolar se le otorga un significado equivalente a dificultades de aprendizaje, repitencia, deserción escolar o exclusión.

Una de las grandes preocupaciones que debe presentar un profesor corresponde al acto o actividad evaluativa, donde conocer el grado de interiorización de conceptos sería su meta final, pero ¿cómo hacer dicha evaluación de manera que no sea sesgada? Los sistemas tradicionales de evaluación han demostrado no ser lo más adecuados en términos de que en la mayoría de los casos se centran en la memorización de contenidos por parte del estudiante, lo que podría provocar desmotivación y hasta deserción. El enfoque tradicional por ejemplo considera la evaluación como un proceso de aprendizaje que termina en un producto, donde comprueba los objetivos planteados y esta evaluación es la que predomina en la mayoría de los centros educativos del país, en los cuales, la idea de aprendizaje del alumno se centra básicamente en un proceso donde el profesor facilita la información y el alumno debe aprenderla o memorizarla, para que lo demuestre en una prueba escrita.

Se han presentado oposiciones a dicha forma tradicional de evaluación, en la cual, el objetivo de evaluar solo resultados no reflejan una evaluación integral ni justa para el estudiante. También deben tomarse en cuenta los procesos y estructuras mentales del aprendizaje de los estudiantes, y aquí juegan un papel fundamental los pedagogos que tienen una visión constructivista, en la cual se enfoca el estudiante como un individuo que aprende mediante diversos procesos, niveles o etapas por las que realmente se va agregando aprendizaje a sus estructuras mentales.

Por ello en la actualidad se habla de evaluación centrada en procesos, se considera al alumno que construye su significado y a la vez que este tenga funcionalidad o aplicación. Allen (2008), cita que todo proceso educativo debería tener como misión primordial la de acrecentar los conocimientos de los alumnos, dentro de las disciplinas y entre ellas. Como resultados de su educación, los estudiantes deberían adquirir un mejor conocimiento del mundo físico y biológico, del mundo social, del mundo de las artes y del mundo del yo.

Hay que resaltar que todo proceso de evaluación requiere la objetividad, compromiso y ética, debe existir por parte del docente la convicción de que cada proceso individual o colectivo es parte de una cultura, donde se valore, evalúe, examine cada trabajo y los avances del estudiante.

Por eso Allen resalta que los docentes emplean múltiples maneras de examinar y reflexionar sobre el trabajo de los alumnos dentro y fuera de sus aulas y comunidades escolares. Y por ello, experiencias valiosas se obtienen en algunas escuelas, donde los docentes han tenido la iniciativa de ir más allá de calificar los escritos, para poder examinar los trabajos escolares. Para lograrlo, los docentes pretendieron cumplir los siguientes objetivos: Romper el aislamiento de la práctica docente en el aula y crear una comunidad de reflexión cooperativa.

Establecer estándares colectivos que demuestren el rendimiento de los alumnos y mejorar la enseñanza.

Porque entender la forma en que se evalúa al estudiante, las diversas maneras de transmitirles la información a los educandos, para luego valorar su avance en cuanto a la adquisición y apropiación de la misma, es importante para que se evalúe de manera integral el aprendizaje y no meramente considerar la medición cuantitativa de la memoria.

Pero ¿será que la política educativa costarricense tiene definidas las políticas de evaluación en sus diversos niveles institucionales? No se tiene claro esto, porque la serie de lineamientos que se generan sobre las pruebas institucionales y nacionales son lo único que se conoce y eso sería parte de la política educativa, la cual debe ser concebida como un proceso mediante el cual se puede establecer cuánto se han cumplido las metas y los objetivos, los cuales apuntan básicamente, a establecer el cumplimiento de las funciones que se encuentran en la base de su nombramiento y del ejercicio de la profesión.

Se cuenta con registros sobre los resultados en las diferentes pruebas, lo que permite demostrar los resultados valorativos de las instituciones o lo bueno que es un grupo de estudiantes determinado, al desarrollar hábilmente la prueba. Es por ello que la evaluación muchas veces se convierte en selectiva, y se podría decir que responde a una política en que se seleccionan los estudiantes, como forma de justificar y legitimar las decisiones tendientes a institucionalidad, por lo que es un instrumento que sustenta parte del andamiaje del sistema educativo.

El sistema educativo costarricense tiene que centrar la evaluación no en productos, sino en abordar el conjunto del proceso de formación, donde arroje resultados que sean base importante para tomar decisiones y favorezca el desarrollo cognitivo de los estudiantes y la formación profesional del docente.

Por lo tanto, es necesario que los mediadores del conocimiento analicen la forma en que están evaluando y las posibles consecuencias que la evaluación tiene sobre la vida de sus estudiantes.

### **El currículo en Biología: desafíos y perspectivas**

Zabalza (1991) define la palabra currículum como:

Todo el conjunto de oportunidades de desarrollo personal y de adquisición de nuevos aprendizajes que la escuela ofrece a los sujetos en edad escolar. En él se especifica el compromiso del Estado con respecto a la educación, expresado tanto en el términos de intenciones, exigencias, como de recursos puestos a su disposición para lograrlo. (p.3)

Considerando que nuestro sistema educativo, por medio de las propuestas curriculares del MEP, específicas en cada uno de los planteamientos programáticos para cada materia, con cuyo discurso busca promover la reflexión, el análisis, la confrontación y las tomas de posturas en cada uno de sus planteamientos, propongo a grandes rasgos, la intención curricular de nuestro sistema educativo, basada en mi experiencia como docente (figura 12).

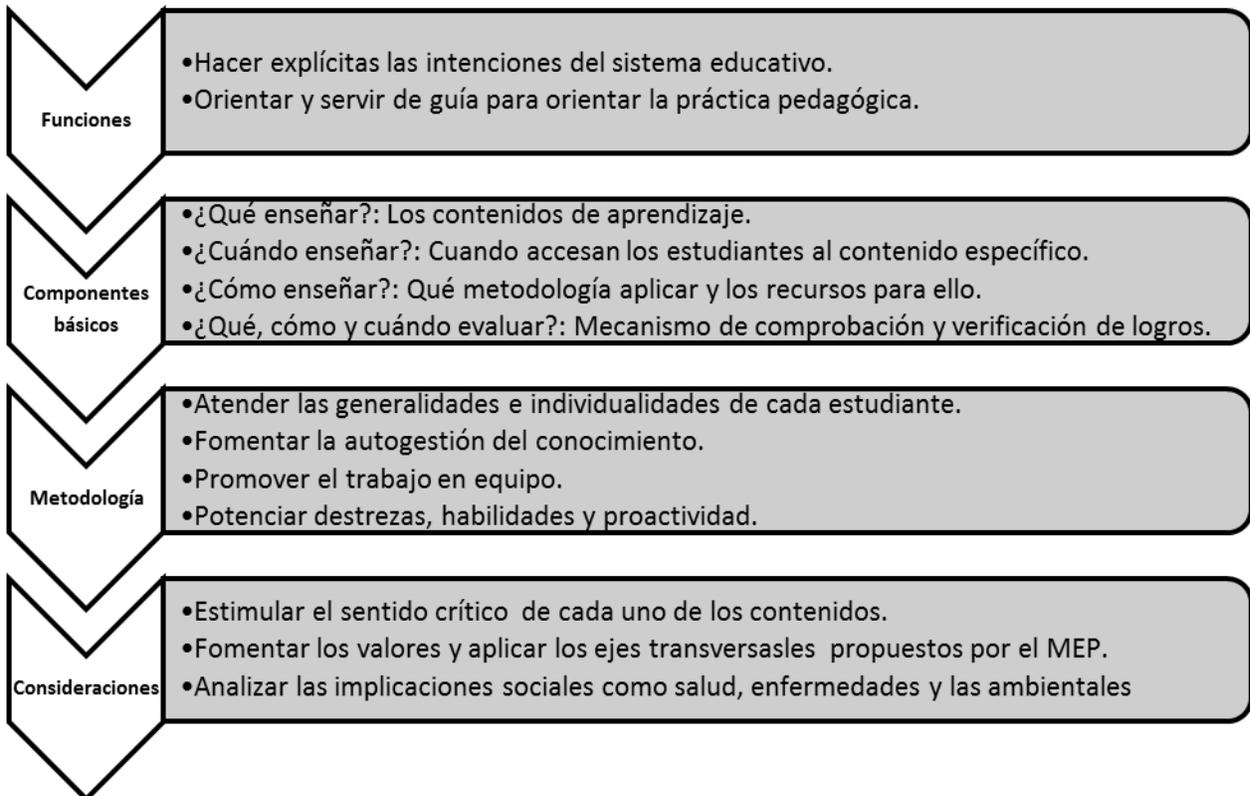


Figura 12. Intenciones del planteamiento curricular (Elaboración propia).

Por consiguiente, consideramos que los colegios son los espacios de reflexión y análisis en donde los alumnos y el profesor convergen, unos con el objetivo de aprender y el otro debatiéndose entre el contenido, lo técnico y lo pedagógico. Por tanto el docente tiene compromisos importantes, tanto en el ámbito educativo, como en la aplicación de las técnicas didácticas que le serán útiles a la hora de plasmar sus ideas sobre el contenido que desea mediar. Para ello además, son importantes los recursos técnicos, y sus habilidades, que les facilitará actuar con profesionalidad y eficacia en la gestión del conocimiento.

La concepción biológica, desde el punto de vista curricular, debe ser plasmada de acuerdo con el conjunto de elementos claves desde su concepción, planificación y sobre todo, con la formación integral del individuo.

Existen opiniones diversas sobre la definición de aspectos a considerar en el currículo. En los estudios de Coll (1987) cita a Johnson, Ausubel y Novak como partidarios de que los aspectos curriculares e instruccionales se aborden por separado; para estos autores el currículo debe ocuparse del qué enseñar. Para Stenhouse (1984), los aspectos curriculares son inseparables de los instruccionales, hasta el extremo de ser partidario de concretar el cómo enseñar, mediante la descripción detallada de las actividades de aprendizaje y de las actuaciones del profesor.

En el desarrollo de las prácticas educativas, especialmente en el aula como contexto de enseñanza y aprendizaje, se plantean importantes desafíos teóricos y metodológicos. Para ello Coll y Sánchez (2008), señalan que hay que tener en cuenta los diferentes niveles o planos que intervienen, tanto en la configuración como en el análisis de las prácticas educativas escolares. Lo que sucede en un aula es sólo en parte, consecuencia de los factores, procesos y decisiones que están presentes o tienen su origen en ella: características del alumnado y del profesor; conocimientos, experiencias, creencias, motivaciones y expectativas de unos y otros; características espaciales y ambientales; material y equipamiento; contenidos; objetivos que persiguen; naturaleza de las actividades que despliegan; entre otras.

Lo que sucede en el aula es también, en buena medida, el resultado de factores, procesos y decisiones que tienen su origen en otros ámbitos o niveles como, por ejemplo, la organización y el funcionamiento de la institución educativa de la que forma parte, el currículo o plan de estudios vigente, las condiciones de trabajo del profesorado, su formación inicial, los apoyos disponibles, la valoración social y el prestigio social de los contenidos.

Neida y Macedo (1997), indican que el qué enseñar, el cuándo enseñar y el cómo enseñar son aspectos totalmente relacionados que deben abordarse conjuntamente y ser coherentes entre sí. Pero eso no significa que se encontrarán soluciones metodológicas adecuadas para todos los casos, tendientes a transformarse en recetas; la concepción de un currículo

integrado por objetivos, contenidos, orientaciones metodológicas y orientaciones para la evaluación, pretende subrayar la coherencia interna que debe darse entre todos esos aspectos, así como superar la tradicional confusión entre currículo y listado de temas o programas temáticos.

Para elaborar el currículo en educación, se debe contar con especialistas capaces de sistematizar el conocimiento disciplinario, aplicado al lenguaje pedagógico y didáctico, de modo que se integren todas las variables relacionadas con el arte de enseñar y aprender dinámicamente.

La claridad de lo que se desea adquirir en una propuesta curricular, como lo es la ciencia de la vida, requiere de un bagaje de conocimiento, en las distintas disciplinas como por ejemplo química, física, geología. y evolución entre otras, así como la comprensión de los diversos niveles de complejidad de cada uno de los conceptos del contenido que el estudiante debe interiorizar. Por ello Magendzo (2008), señala que las múltiples decisiones que comprometen el quehacer curricular como son, entre otras, la adaptación del conocimiento curricular, a la organización y estructuración del currículum, a la distribución de los tiempos, a la jerarquización, continuidad e integración del conocimiento y los aprendizajes, al rol que le correspondía al profesor en la enseñanza y a los estudiantes en el aprendizaje, a los énfasis que se deben poner en ciertas metodología de enseñanza y sistemas de evaluación entre otras. En esas decisiones deben ser tomadas medidas que sean requeridas y con posturas muy abiertas y no esquemáticas.

Son muchos los desafíos que el sistema educativo costarricense debe enfrentar y para el caso de la enseñanza de la Biología se refleja una necesidad de hacerles cambios, donde especialistas en el campo curricular, promuevan mediante el trabajo de un equipo interdisciplinario, la adquisición del conocimiento de manera integral, evitando un conocimiento cerrado, fragmentado, compartimentalizado, que se agota en sí mismo, que no es generativo de otros conocimientos. Por ello el trabajo curricular de una nueva propuesta, debe ir en función de un conocimiento sistémico, estructurante, holístico, integral, que pertenece a patrones de significados y conocimientos que se relacionan con otros, para formar cadenas o redes de conocimientos. Por ello Magendzo, (2008), cita que con una perspectiva integradora, el cambio apunta a que el conocimiento no se agota en la

adquisición de conceptos válidos. Importa también que se aprendan las modalidades de explorar, seleccionar, interpretar, discernir y por sobre todo aplicar el conocimiento a situaciones nuevas.

El diseño curricular de la enseñanza de la Biología incluye diversos factores a considerarse desde los horarios, número de lecciones, los profesores con una buena formación académica, la motivación científica, estrategias didácticas, dificultades o disponibilidad en contextualizar el conocimiento biológico básico con los hechos de la realidad social y económica, fundamentados en aprendizaje, limitaciones para la organización de actividades prácticas y estudios científicos y/o tecnológicas; pocos recursos para favorecer actividades procedimentales prácticas, como clásicos problemas generales y dificultades en el aprendizaje de las ciencias experimentales y los particulares de la Biología, que tienen que ver con su propia naturaleza y la complejidad del conocimiento biológico, en donde se promueve un claro entendimiento de los fenómenos biológicos y manejar diversos conceptos científicos e incluso las interacciones entre ellos. Por ello las propuestas curriculares deben promover en las aulas un clima de aprendizaje y motivación óptimo para un sistema educativo urgido de cambios y nuevas concepciones pedagógicas. En la figura 13 se hace una recapitulación general del currículum:

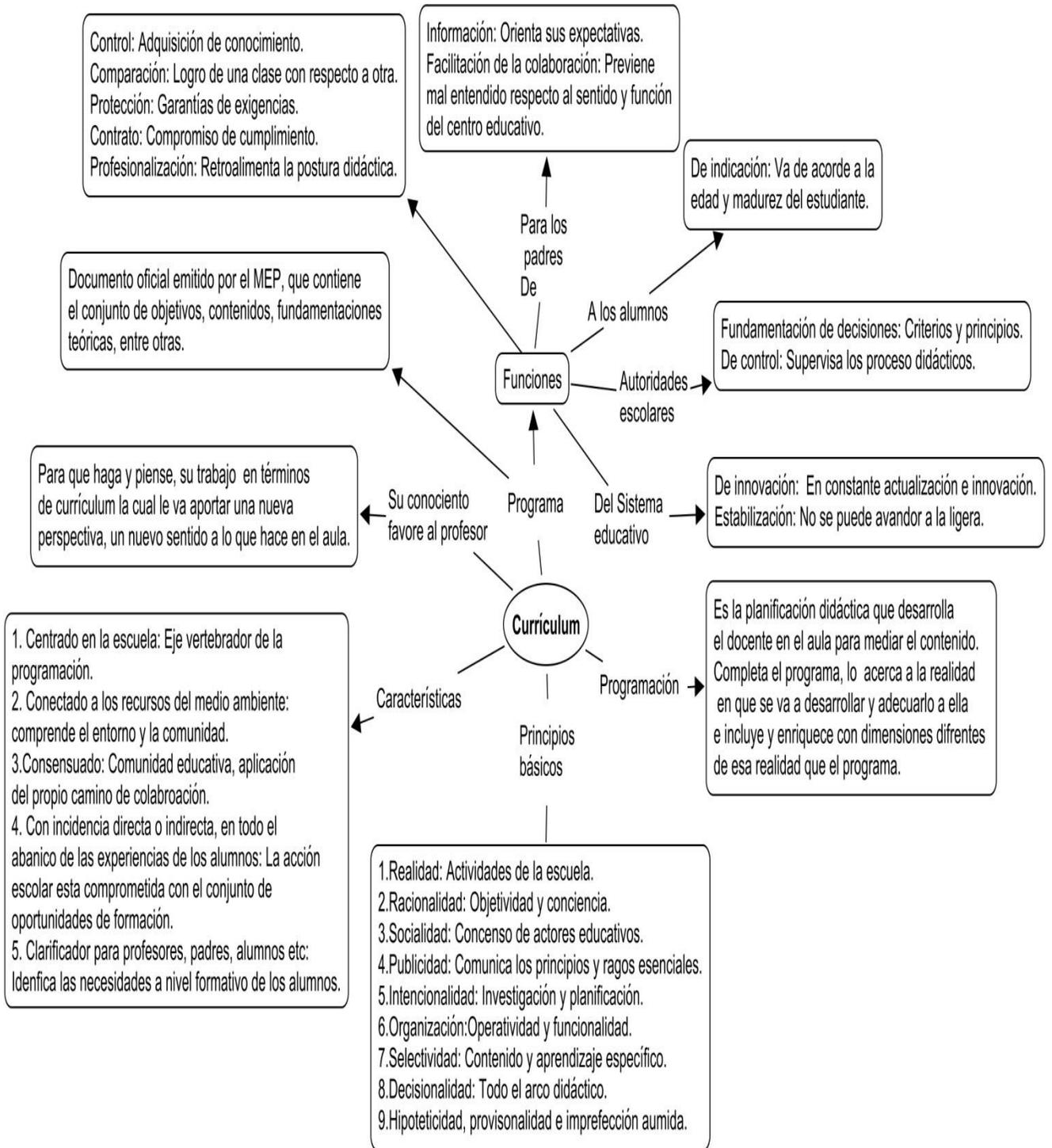


Figura 13. El currículum en el accionar educativo. (Elaboración propia basada en Zabalza, 2001).

## **Síntesis**

Los procesos de enseñanza y aprendizaje desde las diversas visiones y abordajes teóricos, han sido tema de investigación preponderante en los pedagogos, didácticos, filosóficos, psicológicos e involucrados en la formación y mediación pedagógica, en la búsqueda de comprender las relaciones entre docente, discente, contenidos, estrategias y prácticas en el aula, para que los conceptos sean interiorizados por el estudiante, desde diversos abordajes metodológicos, actitudinales y procedimentales. Es comprender la dinámica en el aula y parte esencial de ello es el papel del estudiante y el profesor que se da durante la mediación del contenido como eje fundamental en la vía de la transmisión educativa, sin dejar de lado la visión curricular que atiende las metas u objetivos a lograr, junto a los pasos o acciones para conseguirlos. Así, el acto didáctico de cómo se procesa la información y los diferentes elementos implicados adquieren un sentido pedagógico desde la mediación, lo contextual y las estrategias didácticas.

Considerando la revisión de literatura descrita anteriormente es importante resaltar que para esta investigación describir la dinámica de grupo en una clase de biología es de vital importancia, con el fin de identificar la realidad gestada en el acto educativo, desde los distintos puntos de vista, realizando un análisis del abordaje y planteamiento curricular del programa, conjuntamente con su fundamentación teórico-didáctica, así como el enfoque, estrategias y técnicas didácticas que facilitan el abordaje del contenido.

Por otra parte se caracterizó la evaluación que se lleva a cabo en la institución como forma de verificar la aceptación o rechazo que tienen los estudiantes con respecto a su comprobación conceptual, considerando que en la actualidad se tiene un fuerte debate sobre la complejidad de la evaluación.

Además las características del docente y la vocación que se tiene para el ejercicio es otro de los elementos que se consideran importante en la investigación, aspecto que se evidencia desde la formación inicial docente, su vocación y experiencia facilitan a que se den interacción de respeto en el aula.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## El puente del recorrido

“Enseñar no es una función vital, porque no tiene el fin en sí misma; la función vital es aprender.” “**Los grandes conocimientos engendran las grandes dudas.**” “La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.” “Las ciencias tienen las raíces amargas, pero muy dulces los frutos.” **Aristóteles**

### Introducción

En esta sección se expone la propuesta metodológica de cómo se llevó a cabo la presente investigación. Para ello se desarrolla una breve reseña de las orientaciones metodológicas que se han seguido en estudios anteriores, vinculados con la enseñanza de la Biología y partiendo de ello, se construye el planteamiento según el cual fue abordado este trabajo.

De esta manera, se da la interpretación de la realidad en el aula sobre la enseñanza de los contenidos, procedimientos, actitudes y planteamientos curriculares en una sección de Undécimo Año. Se abordaron las temáticas considerando la amplitud y complejidad de cada uno de los objetivos propuestos por ello se limitó el alcance de esta tesis doctoral en el análisis del planteamiento curricular del programa de Biología, las estrategias metodológicas de mediación, de evaluación, así como la interacción del estudiante y del docente.

### Reseña de estrategias metodológicas previas

Desde el punto de vista metodológico se han realizado investigaciones en los diferentes campos relacionados con la enseñanza de la Biología. Así, aun cuando los estudios en la enseñanza de las ciencias tienen diferentes visiones metodológicas, dentro de los trabajos que revisé se reportan algunos en la línea del enfoque cualitativo, como los abordados por: Harlen (1989), Lawson (1994), Sevilla (1994), Del Carmen (1995), Duschl (1997), Jiménez y Sanmartí (1997), Pozo y Gómez (1998), Pro (1998b) e Izquierdo *et al.* (1999).

Con un abordaje metodológico de la investigación acción se cita a: Kitcher (1984), Giere (1988), Gilbert (1994), Boulter (1995), Gilbert y Boulter (1998), Justi y Gilbert (1999), Gilbert;Ingham y Gilbert (1991), Cartier (2000); Heckel (2006), Bartolomé, Roque *et al.* (2007), Kreiser y Hairston (2007) y Wolff (2008).

Para el caso de estudios etnográficos se cuenta con estudios de investigadores como Gil y Martínez (1987 a); Sánchez y Valcárcel (1993); Sanmartí (2000); Álvarez (2001), De Santos, Raya y Salim (2007); Dale y Ueckert (2007); Brown (2008), en los cuales se reseña la vivencia y aplicación de enfoques metodológicos del investigador dentro de la temática investigada.

Actualmente se considera necesario revalorizar los trabajos de investigación en torno a las metodologías empleadas en la mediación pedagógica, y también revalorizar los trabajos prácticos, atendiendo a sus ventajas, las que Gallego *et al* (2006) resumen en la potencialidad para motivar y suscitar el interés dado, tanto para razonar sobre lo concreto, como para visualizar los objetivos y eventos.

En el presente estudio se analizó el contexto de aula desde una perspectiva holística y humana, se interpretó la realidad social tal como ocurre, según la perspectiva de los participantes. Para ello se describieron las conductas comunicativas entre los actores claves del proceso enseñanza y aprendizaje, como lo fueron los docentes y los estudiantes, donde la comprensión de la acción educativa como proceso de generación de conocimiento fue el pilar de esta investigación.

### **El enfoque seleccionado**

Metodológicamente este estudio fue abordado bajo el enfoque interpretativo cualitativo. Vasilachis (1992), señala que este paradigma nace con la propuesta de Weber en el año 1871, de practicar una ciencia de la realidad de la vida que nos rodea y en la cual estamos inmersos mediante la comprensión, por una parte, del contexto y significado cultural de sus distintas manifestaciones en su forma actual, y por otra, de las causas que determinaron históricamente que se haya producido así y no de otra forma. Sobre esta visión paradigmática Guba y Lincoln (1989) señalan que se pretende explicar los fenómenos desde la perspectiva subjetiva de las personas. Examina el modo en que se experimenta el mundo. La realidad que interesa es la que las propias personas perciben como importante. Según Salamanca (2009), esta perspectiva se fundamenta en los siguientes principios:

1. Se reconoce la existencia de múltiples maneras de interpretar la realidad y que al final de cuentas la percepción de la realidad viene a ser una construcción o un constructo de las mentes humanas, y por tanto, la “verdad” está compuesta por múltiples constructos de la realidad.
2. Persigue comprender la complejidad y significados de la existencia humana, así como contribuir a la generación de explicaciones que sirvan de base para sustentar planteamientos teóricos debidamente sustentados.

3. El proceso de investigación es inductivo, es decir, en general no utiliza categorías preestablecidas, se desarrollan conceptos y se establecen las bases de teorías a partir de los datos recogidos.
4. La investigación se desarrolla en un contexto natural, sin someterlos a distorsiones ni controles experimentales. Se trata de comprender a las personas dentro de su contexto.
5. El investigador se reconoce como parte del proceso de investigación, asume sus valores, experiencias y sistemas de conocimiento de la realidad.

Este enfoque fue seleccionado en la investigación, porque se buscaba describir el fenómeno socioeducativo del Centro de Educación Secundaria con modalidad Humanista, para el caso de la enseñanza y aprendizaje de la biología, lo que permitió describir la realidad educativa tal como ocurría en su entorno natural, tal como se promovía el aprendizaje de esta ciencia.

A la vez este enfoque permitía llevar a cabo descripciones detalladas, donde se interpretaban las acciones que se desarrollaban en el aula, así como reacciones propias del grupo de estudiantes y profesora sujetos de investigación.

Por otra parte, debido a como se concibió la investigación, la cual requería la descripción en profundidad de la temática investigada, así como la búsqueda de reacciones inmediatas propias de la dinámica que se lleva a cabo en las clases, así como el cumplimiento de los objetivos planteados, fue que se propuso el enfoque interpretativo-cualitativo el que permitía o se ajustaba mejor a la temática investigada considerando las características de subjetividad, empatía, riqueza y proximidad que tuvieron presentes para asegurar al máximo la calidad de los datos.

A la vez se resaltan las principales características del método cualitativo en la figura 14.



Figura 14. Características de los métodos cualitativos, (Elaboración propia basada en Ruíz, 2003).

En la figura 15 se describen los criterios de excelencia que fueron considerados en esta investigación, los cuales permitieron reflexionar sobre cada una de las etapas de recogida de datos considerando la importancia de fiabilidad, credibilidad, objetividad y validez de la investigación, provocando así en el investigador el compromiso de rigurosidad y excelencia durante toda la investigación.

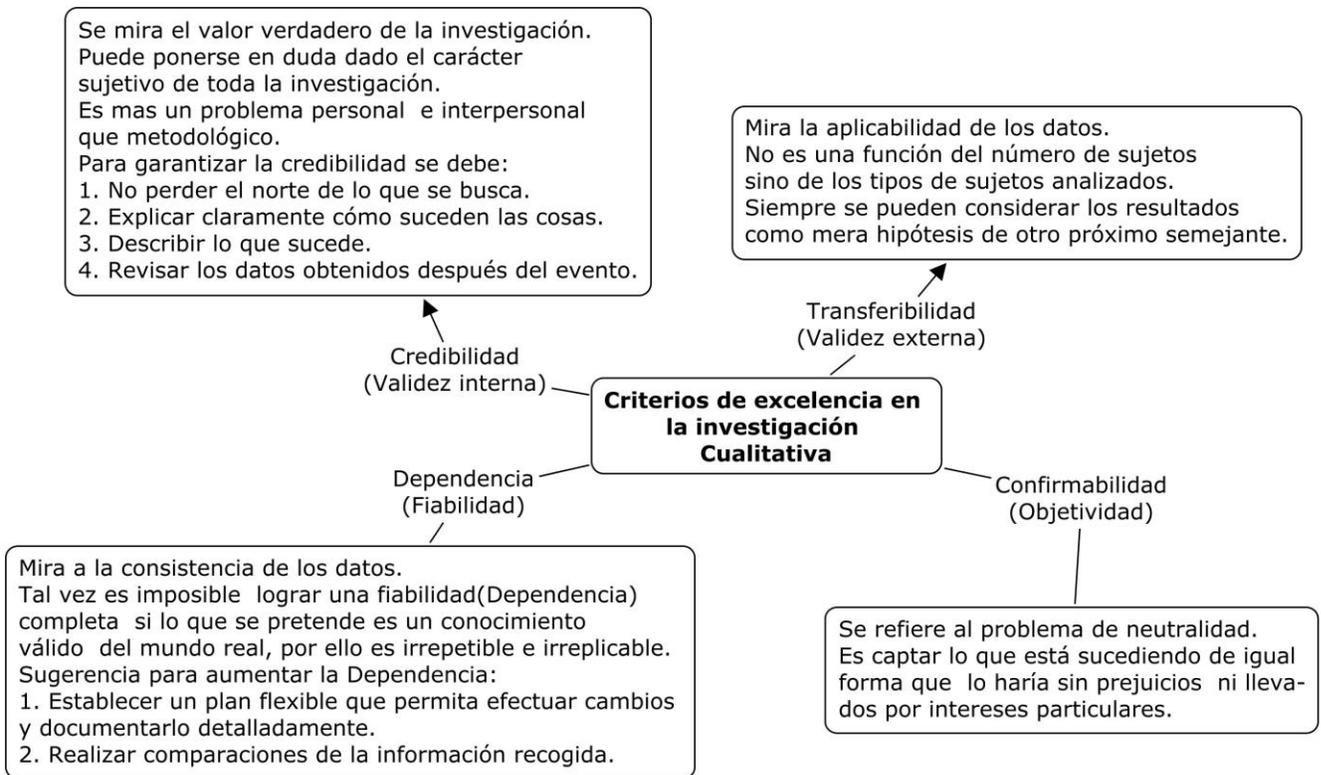


Figura 15. Criterios de excelencia en la investigación cualitativa (Elaboración propia basada en Ruíz, 2003).

### El método seleccionado

Entre los métodos empleados en la investigación cualitativa están el fenomenológico, teoría fundamentada, análisis del discurso y el etnográfico. Debido a las características, fines y propósitos de esta investigación se seleccionó el método etnográfico, porque permite obtener información de primera mano a partir de la observación directa. Para ello se requería estar inserto en el aula para ir documentando la realidad de la misma, considerando que los datos obtenidos eran el insumo central para los resultados generados por lo cual se requería asegurar la confiabilidad y validez de los mismos. El proceso de la recolecta de datos en el aula fue fundamental para ir trabajando las categoría mediante las experiencias propias generadas insitu, donde se iba registrando lo observado y clasificando mediante la categorización. La etnografía se desarrolló como un estudio de caso, por cuanto el interés principal fue particularmente conocer, analizar y, descubrir situaciones únicas, referentes a las acciones educativas que se desarrollaban en el aprendizaje de las ciencias biológicas, en un aula de un Colegio Humanista. Este proceso permitió la descripción, análisis y comprensión del acto educativo en las clases de biología. De acuerdo con Pérez (2000), el objetivo

básico del estudio de casos es llegar a la comprensión de la particularidad del caso, en el intento de conocer cómo funcionan todas las partes que lo componen y las relaciones entre ellas, para formar un todo. Por otra parte, Rodríguez (1996), señala que la etnografía como enfoque de investigación, es una descripción o reconstrucción analítica de escenarios en grupos culturales intactos. La tarea consistió en reconstruir las características del fenómeno estudiado. El enfoque etnográfico tiene como objetivo inmediato, crear una imagen fiel del grupo estudiado, donde su objetivo específico o unidad de análisis es la nueva realidad que emerge de la interacción de las partes constituyentes, y la búsqueda de esa estructura con su función y significado.

A continuación se hace un contraste teórico entre el enfoque cuantitativo-positivista y el cualitativo-interpretativo, lo cual fue estudiado con la aplicación del método etnográfico usado en esta investigación, lo que se pretende en la figura 16, presentar una confrontación teórica del método cuantitativo y cualitativo, para evidenciar la pertinencia del por qué se utilizó el enfoque cualitativo en esta investigación, debido a la naturaleza misma de ésta y a los planteamientos iniciales que respondían a la necesidad de recurrir a diseños, técnicas y un marco general propio de la investigación cualitativa.

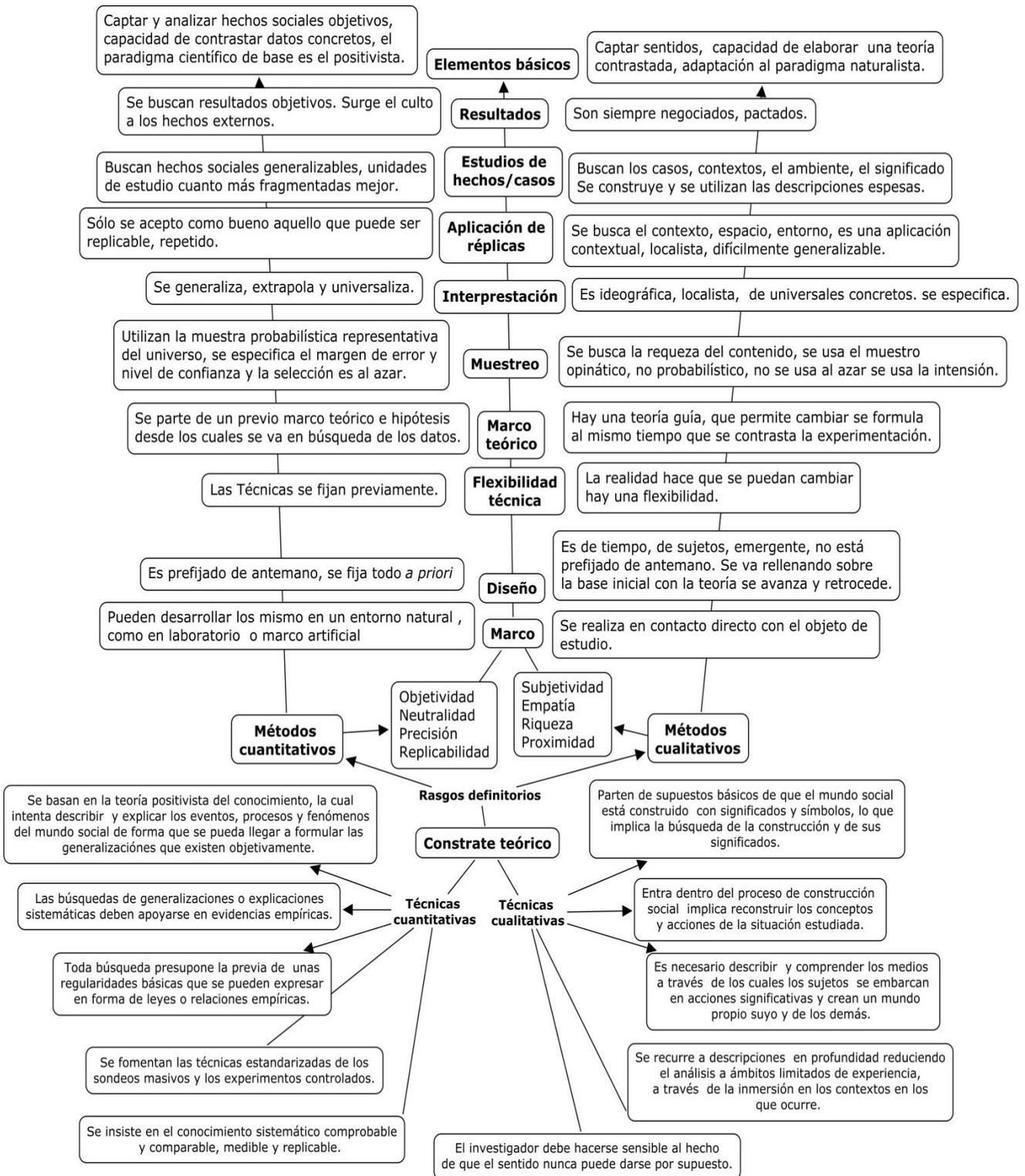


Figura 16. Contrastes teóricos de los enfoques cuantitativos y cualitativos. (Elaboración propia basado en Ruíz, 2003).

### **Generalidades y descripción del sitio de estudio**

El estudio se desarrolló en una institución educativa pública, con modalidad humanista, debido a que no se tienen datos o estudios realizados en el país sobre esta modalidad, considerando que es una institución que tiene una representación en el ámbito nacional importante en las diversas actividades cognitivas-científicas, como lo son en química, física y biología, nace la inquietud de documentar el abordaje pedagógico que se da en la institución particularmente en el campo biológico, como una forma de respaldar la pertinencia del currículo de esta modalidad para el país. Este centro educativo está ubicado en las instalaciones de la Universidad Nacional, en el Cantón Central de la provincia de Heredia. La institución, de carácter oficial, es el primer colegio humanístico que se estableció en el país.

La institución posee autonomía, aun cuando su fuente de financiamiento proviene del Estado. Sin embargo, hay una responsabilidad compartida entre el Ministerio de Educación Pública y el Centro de Educación Superior que le da soporte, además de contar con una Junta Administrativa que tiene la responsabilidad patronal de ejecución presupuestaria. Esta casa de enseñanza hace énfasis en la excelencia académica, lo cual se posibilita por el hecho de que, en primer lugar los estudiantes aplican a un proceso de selección para ser parte del cupo que puede atender la institución. Tal proceso consiste en una prueba escrita que contiene todas las materias académicas y una prueba oral mediante una entrevista.

Los estudiantes de este centro educativo desarrollan su formación en el campus universitario, tienen acceso a los recursos que provee la biblioteca universitaria, cuentan con espacio físico adecuado para el tipo de estrategias de mediación que promueve la institución y tienen acceso a laboratorios universitarios en las áreas de ciencias; además muchos de los profesores tienen una larga trayectoria de trabajo universitario, en proyectos de investigación, extensión y docencia.

El centro educativo está ubicado en una zona urbana y recibe estudiantes de cualquier parte del país que muestren interés por una formación integral, dentro de parámetros de alta calidad y desde una perspectiva humanista. Como apoyo a los estudiantes de escasos recursos, se dispone de un sistema de becas para ayudar a los que muestran capacidades especiales en el área humanística y que por razones económicas, ven limitadas sus aspiraciones de optar por una formación en esta línea.

Entre los objetivos del centro educativo donde se desarrolló la investigación están:

1. Estimular el desarrollo de personas conscientes del valor del ser humano como centro de todo esfuerzo de conocimiento.
2. Promover la formación integral de los estudiantes dentro de los más altos valores costarricenses.
3. Posibilitar el aprendizaje de los más sólidos conocimientos y habilidades en los fundamentos de las ciencias sociales y las humanidades, las ciencias exactas y naturales, las artes y la cultura.
4. Ofrecer una educación de alta calidad académica y con un alto nivel de exigencia.
5. Potenciar las habilidades y capacidades de los estudiantes.
6. Promover la investigación y la extensión como ejes fundamentales para el aprendizaje y la construcción de nuevos conocimientos.

La población estudiantil en el 2011 para el centro educativo era de 100 estudiantes, con un porcentaje de deserción reportado de un 8% en Décimo Año.

El colegio cuenta con un consolidado grupo de profesores de amplia experiencia en el campo de la educación, tanto a nivel de Enseñanza Secundaria como universitaria quienes, con sus aportes, le han dado un sello de alta calidad a la institución. El plan de estudio del colegio está constituido por dos áreas, según se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Áreas de formación del colegio en investigación.

Área General:	Área de Profundización
Español.	Lengua y literatura.
Estudios sociales	Historia y sociedad.
Filosofía	Idioma extranjero.
Psicología	Pensamiento contemporáneo.
Idioma extranjero (inglés)	
Matemáticas.	
Física.	
Química.	
Biología.	
Educación cívica.	
Expresión artística.	
Educación religiosa.	
Educación física.	
Educación técnica.	

Fuente: Plan de estudios del Colegio Humanístico Costarricense

### Categorías para el análisis de datos

Para efectos de organizar la información en el proceso de investigación, se identificaron categorías y subcategorías. Las señaladas en este trabajo son las que emergieron de la propuesta de los objetivos. Por otra parte, se consideraron otras con base en el avance del estudio. Rodríguez, Gil y García (1986), citan que la categorización de los datos constituye una herramienta fundamental para el análisis de los datos cualitativos, porque permite organizar las unidades que son de interés.

Es preciso destacar que la investigación inició con un planteamiento de categoría que orientó la recopilación de la información en el escenario de estudio, lo cual facilitó realizar un análisis y reflexión de los datos que se consolidaron, modificaron y se agregaron en cada una de las categorías preliminares.

Para visualizar la lógica de las mismas, se enumeran como categorías y subcategorías y se definen conceptualmente.

### **Conocimiento y lenguaje científico**

Es el lenguaje en el área de las ciencias que los alumnos manejan. Se basa en la información del campo científico utilizado en la disciplina de la Biología, así como la descripción y empleo de un vocabulario pertinente al quehacer del aprendizaje de los contenidos biológicos. Los aprendizajes no pueden entenderse en términos puramente físicos, energéticos, sino como cambios biológicos o mejor aún, informativos. Por lo tanto, aprender es adquirir nuevos conocimientos e ir incorporando nuevo lenguaje a sus esquemas mentales y no sólo cambiar conductas (Pozo, 2003).

### **Conceptos biológicos y su construcción**

Se refiere a la forma en que los estudiantes construyen los conceptos, así como indagar la percepción y lo que han procesado los estudiantes de los conceptos recibidos en el aula y fuera de ella. Ellos pueden tener como referencia ciertas analogías que establecen para explicar los procesos biológicos. Según Anggoro *et al.* (2008) la adquisición de conceptos fundamentales de las ciencias biológicas está determinado por la forma en que estos conceptos son nombrados, por lo que es de vital importancia considerar el lenguaje y los factores culturales en el estudio de la adquisición de conceptos fundamentales sobre el mundo biológico, para su construcción y comprensión.

### **Las estrategias y técnicas metodológicas de enseñanza de la Biología.**

Hace referencia a todas las acciones e instrumentos que se desarrollan para mediar o facilitar la adquisición de los conocimientos en el aula o fuera de ella: considera todos los recursos didácticos que median la actividad de enseñanza y aprendizaje. Aquí se incluye la posibilidad de contar con dispositivos electrónicos, computadoras, materiales de todo tipo, y fotocopadoras, entre otros medios. Es el conjunto de estrategias, técnicas, vías y contenidos, planificados y desarrollados sistemáticamente; centrados en el aprendizaje de los alumnos, mediante las cuales se favorece el proceso, referido a las ciencias biológicas.

Pozo (2001) señala que las estrategias de aprendizaje son procedimientos que intervienen en el aprendizaje en general, y éstas no son únicamente el resultado de un proceso mental interno, sino también de las interacciones sociales durante la enseñanza, por lo que las técnicas, destrezas, habilidades o métodos dentro del ámbito de los procedimientos establecen una ordenación progresiva desde categorías más amplias hasta las más específicas.

### **Interacción profesor-alumno, alumno-alumno**

Se considerará la forma en que el profesor se desempeña en el aula y la forma de interacción de los estudiantes, tomando en cuenta la comunicación que facilite la construcción de conceptos. Se abordó cómo recibe el estudiante la información facilitada por el docente, su actitud, interacción y comunicación en el aula, en aras de construir los conceptos biológicos. Así las interacciones, comprenden los procesos de asociación de unos actores conscientes con otros, entre los que se produce un intercambio, una orientación y una afectación de la conducta de unas personas con respecto a las demás, y con las cuales se establece una relación determinada. Estos procesos de interacción entre los miembros de un grupo específico generan una red de relaciones edificadoras de organización social y cultural (Blandón, Molina y Vergara, 2005).

### **Análisis curricular del programa.**

Hace referencia al programa de Biología de Educación Diversificada, donde se analizarán las diferentes propuestas teóricas en el mismo, con la finalidad de corroborar lo expuesto en la teoría con lo llevado a la práctica durante el desarrollo del contenido y sobre todo a la propuesta que se considera en el centro educativo donde se desarrolló la investigación.

### **Formas como aprenden los estudiantes**

El aprendizaje es el proceso de adquirir y construir conocimientos, habilidades, actitudes o valores mediante el estudio, la experiencia o la enseñanza. Para ello se deben considerar los estilos de aprendizaje del grupo y de los estudiantes individualmente.

### **Estilos de aprendizajes**

Se hace referencia al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategia a la hora de aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales, tendencias que definen un estilo de aprendizaje.

Se enlistan con una descripción breve algunos de los estilos de aprendizaje que se mencionan en la literatura:

Cuadro 3 Descripción de estilos de aprendizaje

Estilo de aprendizaje	Descripción
Estilo de aprendizaje teórico	El estudiante necesita integrar la experiencia en un marco teórico de referencia, enfoca los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas, tiende a ser perfeccionista, integra los hechos en teorías coherentes, le gusta analizar y sintetizar, es profundo en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías y modelos
Estilo de aprendizaje pragmático	Corresponde a la experimentación y la aplicación de ideas, descubre el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovecha la primera oportunidad para experimentarlas. Los estudiantes prácticos tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan, son buenos tomadores de decisión o para resolver un problema.
Estilo de aprendizaje activo	El estudiante busca experiencias nuevas, es de mente abierta, nada escéptico y acomete con entusiasmo las tareas nuevas, es muy activo, piensa que hay que intentarlo todo por lo menos una vez, en cuanto desciende la excitación de una novedad comienza a buscar la próxima, se crece ante los desafíos que suponen nuevas experiencias, y se aburre con los largos plazos. Es una persona muy de grupo, que se involucra en los asuntos de los demás y centra a su alrededor todas las actividades.
Estilo de aprendizaje reflexivo	El estudiante antepone la reflexión a la acción y observa con detenimiento las distintas experiencias, le gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas, recoge datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión, es prudente le gusta considerar todas las alternativas posibles, antes de realizar un movimiento, disfruta observando la actuación de los demás, los escucha y no interviene hasta que no se haya adueñado de la situación.

**Fuente:** Diseño personal a partir de los aportes de Alonso *et al*, 1997.

### **Motivación de los estudiantes**

Son los intereses, necesidades y motivos que impulsan a los estudiantes a estudiar o estar atentos en contextos de aula. Es la causa o necesidad interna de la persona, que le mueve a realizar una determinada acción. Los diferentes tipos de motivación (intrínseca, extrínseca) son importantes en el aprendizaje de los estudiantes, por lo que se debe conocer cuáles son las variables que aumentan su motivación, como el aprendizaje más práctico que memorístico, mayor flexibilidad y participación en la toma de decisiones.

**Características del docente**

Hace referencia a las características personales y profesionales del profesor como por ejemplo, simpatía, cercanía o pasión por la asignatura, al ambiente del aula (relación del alumno con el profesor, entre los compañeros, formación académica, experiencia, etc.).

**Estrategias de evaluación**

Se refiere a la valoración de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por los estudiantes, como resultado de diversas experiencias educativas. La evaluación del aprendizaje puede tener diversos propósitos: selección de alumnos, orientación y apoyo escolar, acreditación y otros

**Infraestructura**

Considera la estructura física con que cuenta el centro educativo y la infraestructura en general y la parte administrativa: hace referencia a la gestión humana, tanto de docentes como del personal administrativo que labora en el centro educativo. El estado de los pupitres, pizarras, estado y pintura de pared, piso, ventilación, iluminación, acústica, biblioteca, zonas verdes.

En la parte administrativa se considera el tipo de colegio, disponibilidad de recursos docentes y administrativos, ambiente laboral de apoyo.

**Sujetos y fuentes de información**

Se hace un abordaje de cómo se llevará a cabo el proceso de investigación, considerando los aspectos teóricos, epistemológicos, metodológicos y humanos que, en las siguientes fases se describen, dejando abierta la posibilidad de ir integrando nuevas fuentes y sujetos de información, según la identificación de nuevas categorías emergentes de interés durante el desarrollo de la investigación.

## **Fases del proceso de recolección de datos**

### **El acceso al campo**

Para el caso de esta etnografía de aula, se procedió a establecer los primeros contactos con los estudiantes del centro educativo y con la profesora de Biología. Una vez establecidos los primeros contactos, se procedió a hablar con la directora del establecimiento, donde se llevó a cabo esta investigación, se le explicaron los objetivos y la dinámica del trabajo que se iba a realizar durante el curso lectivo. En esta reunión preliminar se habló de las responsabilidades del investigador y de los aportes que se esperan de la institución como entidad clave durante este proceso investigativo. A la vez, se establecieron conversaciones a profundidad con la profesora de Biología para explicarles aspectos de la investigación y aclarar dudas para lograr su anuencia a fin de que se desarrollara el trabajo en sus clases.

### **Fase de diseño:**

Se ha dado un proceso reflexivo desde el momento en que se aplicó al programa doctoral para la escogencia del tema, el cual fue presentado a la comisión doctoral y aceptado, se trabajó con la reelaboración, diseño de propósitos y esquemas de investigación, como forma de ir adaptando los objetivos al proceso investigativo; la experiencia del investigador como educador de las ciencias tanto en colegios de Secundaria como en la universidad, jugó un papel fundamental en el proceso de campo, y el programa doctoral ha aportado los elementos esenciales de estructura en el proceso de formalización de la investigación final.

En esta fase se consideraron los siguientes elementos, que fueron clarificando los aspectos de la realidad que se fue estudiando en el aula de Biología, y que fue importante conocer en este proceso. Así mismo, la definición de los métodos y técnicas de observación y de análisis fueron elementales, debido a la utilidad operativa; por otra parte, los conceptos considerados ayudaron para definir los más útiles y así ir comprendiendo la realidad estudiada, lo cual favoreció avanzar en la construcción y reconstrucción desde el momento en que se inició la investigación.

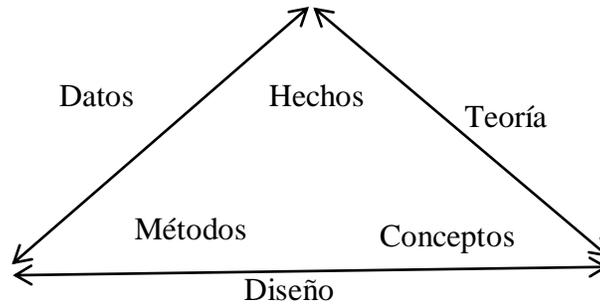


Figura 17. Aspectos relacionados al proceso de investigación ( Elaboración propia)

### La fase preparatoria

Se inició el proceso de investigación con la búsqueda de antecedentes del tema relacionado con el objeto de estudio, para conocer lo desarrollado o investigado en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la Biología, particularmente para el caso de Costa Rica. Con base en la literatura se recopiló información, para proponer el estado de la cuestión mediante las categorías establecidas y se fueron identificando los elementos teóricos y metodológicos que le dieron sustento a este proyecto, de manera que entraron a jugar parte importante los conceptos y los métodos, que constituyeron el diseño de investigación, en el cual se definieron los conceptos y las técnicas que fueron aplicados a los aspectos reales e investigados en el aula.

### La fase de trabajo de campo

Se identificaron los actores que colaboraron con el desarrollo de las distintas actividades propuestas en este trabajo (docente, estudiantes, personal administrativo de la institución). Se logró el apoyo de la docente y los estudiantes, para que fuera posible el desarrollo de la investigación.

Debido a que, siendo un estudio de caso realizado, se requería la anuencia total del grupo sujeto de estudio, para que así el proceso no se viera perjudicado o se indujera al error. La información se recopiló de manera que los participantes del proceso educativo no estuvieran inhibidos y así lograr el máximo de sus aportes, sin ocultar información valiosa. Por ello se trabajó con el grupo, sin mayores interferencias, con el objeto de que el proceso de recolección de datos fuera lo más natural posible.

La experiencia docente del investigador influyó en el acceso al campo, para recabar la información mediante la aplicación de las diversas técnicas de recolección de datos, las cuales se abordan en este capítulo más adelante, y a la vez, fue útil la confianza de que gozaba en la institución donde se desarrolló la etnografía, por la vinculación que tiene con profesores y estudiantes, y debido a

diversas actividades académicas en que ha participado conjuntamente, aspecto importante para no alterar las conductas del docente, ni de los alumnos en el desempeño en el aula.

### **Fase analítica**

Consiste en el análisis de la información recolectada. Por las características de la investigación y lo complejo del examen de los datos, estos fueron agrupados de acuerdo con su categoría a lo largo del proceso. Luego, como consecuencia de los resultados del análisis de esos elementos, además de la consulta de nuevas fuentes bibliográficas, se fue focalizando la atención en aspectos surgidos, como los más relevantes. En esta fase de la investigación, el investigador fue flexible, debido a las características del estudio, el cual se iba construyendo en el proceso, y es la fase de sistematización de los datos, en donde se realizó la categorización, agrupación y triangulación para el análisis, la cual se abordó adelante.

### **Fase conclusión del trabajo**

En esta fase del proceso, se trabajó la presentación y difusión de resultados a los informantes claves del estudio y al programa de doctorado en el cual se inscribe este proyecto. Para tal fin, se sistematizaron los hallazgos como producto de los análisis críticos que se hicieron de la información recolectada a la luz de las preguntas formuladas para el estudio; así como de los referentes teóricos que le dieron soporte al mismo. Se elaboró el final con un informe de investigación que responde a los criterios de calidad que establece el programa de Doctorado en Educación, de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. De igual manera se trabajó con la institución que dio apoyo para la realización del estudio y con otros centros educativos interesados en comprender los procesos de educación en Biología, para lograr que los estudiantes tengan gusto por esta asignatura y un alto impacto en la organización de sus estilos de vida, en relación con la naturaleza. Por otra parte, se enviaron al menos tres artículos relacionados con la temática investigada y desarrollada, a diversas revistas de publicación científica.

## **Tipos de fuentes e instrumentos para la recolección y análisis de datos**

### **Selección y caracterización de los informantes**

La selección de los informantes constituye una pieza importante en la investigación cualitativa. Aquí se seleccionó a los informantes porque cumplen determinados requisitos que son básicos para el desarrollo de la investigación y que no cumplen otros, debido a que únicamente hay dos centros educativos con las características de la modalidad a investigar. Por lo tanto, la selección fue intencional o por conveniencia, la cual, según Hernández, *et al.* (2006), es simplemente un caso disponible al que se tiene acceso, resaltando que de los dos centros educativos se seleccionó para la investigación el que se ubica en Heredia y el otro estaba ubicado en Paso Canoas, en la frontera con Panamá.

Las fuentes principales de información de esta investigación la constituyeron la población de estudiantes de Undécimo Año, el cual correspondía al total de la población conformada por un único grupo de estudiantes.

Para el caso de los estos estudiantes se dio una proporción de sexo de 1:1 al iniciar el curso lectivo del 2011, sus edades oscilaron entre los 15 y los 17 años, donde existió representación de estudiantes de todas las provincias, tanto de zonas urbanas, como rural y urbana-marginal.

Para el caso de la docente participante en esta investigación, ella tuvo un papel fundamental en el desarrollo de las actividades: cuenta con una experiencia de 11 años de trabajar en la institución, y sus características se conocieron mediante una encuesta con datos personales y por medio de entrevistas, conversaciones y observaciones, de manera que se describió con amplitud su papel dentro del proceso de aprendizaje en el aula. Por otra parte, cabe resaltar que era la única profesora de biología para la institución lo que hacía que sí o sí fuera ella la docente sujeto de estudio, quien tuvo anuencia en colaborar en todo momento en la recolección de datos.

### **Las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos**

Para Rodríguez (1996), la investigación cualitativa puede llevarse a cabo, además del método de preguntarles a las personas involucradas en el proceso investigativo, el de observar la actuación de los diferentes participantes de la investigación; razón por la que en el presente trabajo se utilizaron diversas técnicas para acceder a los datos. Entre ellas están las siguientes:

### **La observación en el aula**

Rodríguez, Gil y García (1996) establecen que la observación en el aula permite obtener información sobre un fenómeno o acontecimiento, tal y como este se produce. Para ello, durante la investigación el autor estuvo inmerso en el desarrollo de las actividades en el aula, de manera que se documentaron *in situ*, los sentimientos de gusto, disgusto, resistencia, apatía y otros, que les genera a los estudiantes el ser partícipes de un proceso educativo como el que se observó. Por eso, esta técnica es uno de los procedimientos más utilizados en la investigación cualitativa y uno de los elementos más característicos de este tipo de investigación (Geertz, 1993).

Durante la observación el autor se incorporó como uno más del grupo en estudio, que, sin interferir en el normal desenvolvimiento de los hechos. Uno de los mayores logros es que el desenvolvimiento de los mismos se dio de manera natural.

Por medio de esta técnica se registraron todos los acontecimientos que ocurrían en el ambiente de aula, los cuales aportaban elementos indispensables para la investigación. Así, se hizo una descripción auténtica de la realidad del aula durante las clases de Biología, especialmente en lo concerniente a los aspectos comunicativos y de estrategias de mediación pedagógica. Se realizaron observaciones sobre las conductas de los estudiantes, como por ejemplo el interés hacia el tema que se estaba desarrollando, la concentración que muestran en la clase, la interacción entre compañeros. A la vez se registraban las observaciones referentes a la profesora, como el tono de voz, el desplazamiento en el salón de clases, la interacción con los estudiantes. Es importante resaltar que el espacio en el aula y su distribución mobiliaria en general, presentaba la distribución mostrada en la figura 18. Sin embargo la señalización del sitio como observador del investigador, no se limitaba a ese único punto, sino que también circulaba por todo el aula (atrás, adelante, a los costados de las hileras entre estudiantes, en el centro, etc.):

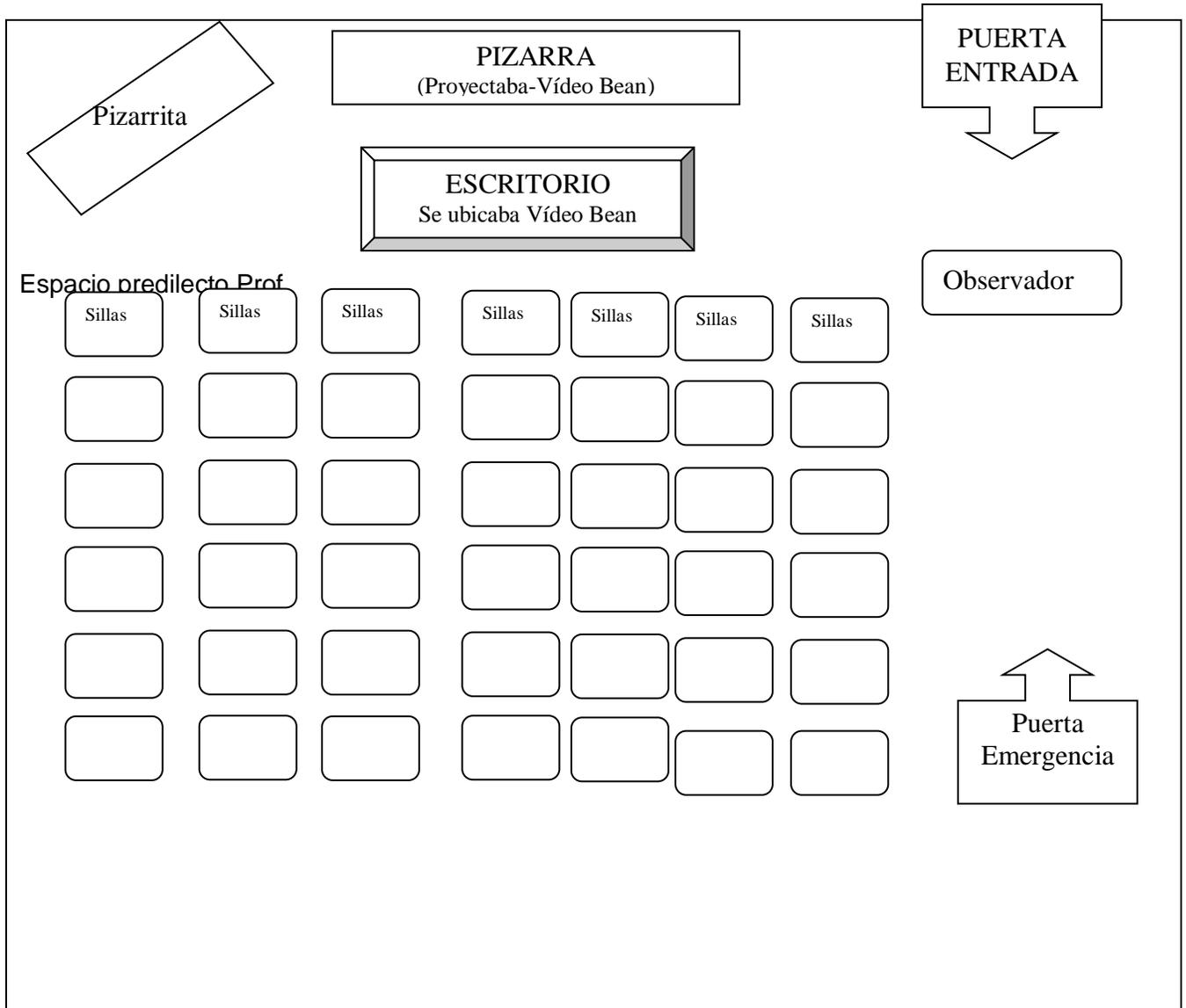


Figura 18. Esquema general del salón de clases (Elaboración propia)

Sin embargo, la posición como observador varió, dependiendo de las actividades, al ubicarse en los distintos espacios tales como: frente al grupo, detrás del grupo, o entre las hileras de la clase, tanto en los extremos como en el centro.

Se realizaron 18 observaciones desde febrero hasta mediados de setiembre del 2011, durante el desarrollo de las clases, cuyo horario eran los jueves de 8:00 a 10:15 am.

### **La entrevista: profunda y semiestructurada**

Mientras duró el desarrollo de la investigación, se aplicó la entrevista para la obtención de información y datos.

La entrevista se define según García y Giacobbe (2009) como:

Un intercambio verbal, cara a cara, entre dos o más personas, una de las cuales, el entrevistador, intenta obtener información o manifestaciones de opiniones o creencias de la otra u otras personas. Es una técnica de recolección de datos que implica una pauta de interacción verbal, inmediata y personal, entre el entrevistador y el entrevistado. (p. 93).

Al planificar la entrevista se recomienda:

- A. Establecer el contenido de los temas, teniendo en cuenta las variables que guían la investigación.
- B. Decidir el formato y la secuencia de los temas a tratar.
- C. Especificar si se trata de hechos, opiniones o actitudes.
- D. Presentar la entrevista en lenguaje entendible para el entrevistado, ni simplista, ni demasiado complicado.
- E. Construir el protocolo de la entrevista.
- F. Planificar la forma de registro.

Blasco y Otero (2008), realizaron una investigación sobre la entrevista y citan que la diversidad de estilos y formas de entrevistas es bastante heterogénea, según los diferentes autores.

Para ello se aplicaron 5 entrevistas semiestructuradas a la profesora y 15 a estudiantes, para lo cual se contó con una guía de entrevista, con preguntas predeterminadas, tanto en su secuencia, como en su formulación.(Anexo 1-5).

A la vez se les aplicó una entrevista semiestructurada a 8 estudiantes, en la cual se seleccionaron una serie de preguntas abiertas, definidas previamente, con un guion de entrevista, con variación en la secuencia y formulación en función de cada entrevistado y a las respuestas que se iban obteniendo. (Anexo 6-10)

Durante las entrevistas se grabaron las conversaciones que se desarrollaron tanto con la profesora como con los estudiantes, luego se transcribió el contenido para la posterior agrupación de categoría y por ende su análisis. .

Cada una de esas entrevistas fue aplicada a 10 estudiantes de la Escuela de Ciencias Biológicas de Tercer Año de carrera de Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Nacional, para validarlos y realizar los ajustes pertinentes. Para el caso de los instrumentos, referentes a la docente, se les aplicó a 5 profesores de la misma Escuela, quienes tenían grado de escolaridad de licenciados como mínimo y una formación de biólogos y profesores de enseñanza de las ciencias. A la vez se les aplicó a 5 profesores de Secundaria, para la verificación del mismo, quienes participan en actividades extracurriculares, como son las olimpiadas de ciencias biológicas, que coordina el investigador del presente trabajo.

### **Grupo Focal (Gf).**

Se utilizaron los grupos focales, técnica que permitió la discusión y confrontación de las percepciones individuales de los estudiantes. Adicionalmente, tal técnica facilitó la diferenciación de los puntos de vista colectivos e individuales. El objetivo de emplear esta técnica fue verificar la comprensión, neutralidad y estabilidad de los datos obtenidos, los cuales sirvieron de apoyo a la investigación. Se trabajó con un grupo mixto de seis estudiantes, se hicieron dos reuniones y se hizo un debate en torno a las categorías de análisis e investigación. (Anexo 3).

### **Análisis de documentos**

Para Valle (2007) el análisis de documentos es una estrategia metodológica de obtención de información. Rincón, *et al.* (1995), señalan que los documentos abarcan una amplia gama de modalidades, como documentos oficiales y personales, autobiografías, historias de vida, documentos escolares, libros, cartas, entre otros.

En el desarrollo de esta investigación se utilizaron los documentos escritos para la recolección de información, realizando el análisis de documentos del programa de Biología de Educación Diversificada del MEP, el libro de texto base de Biología que utiliza la docente, los exámenes desarrollados, la Memoria del Décimo Aniversario del colegio, la hoja de vida de la docente y el informe de las notas del curso electivo de la materia de Biología de los estudiantes. Estos documentos escritos se consideraron relevantes, en cuanto permitieron obtener información cruzada.

### Dispositivos electrónicos

Se contó con una cámara fotográfica digital, para evitar omitir información relevante; además se hizo uso de una grabadora en las entrevistas. Las entrevistas fueron escuchadas y procesadas una vez concluidas las observaciones en la oficina durante la revisión del protocolo.

Las anotaciones crudas para cada una de las observaciones se llevaron a cabo en una bitácora electrónica, para lo cual se hizo un registro de observaciones, anotando el día, la hora de inicio y finalización de cada observación. Adicionalmente, se contó con una guía de aspectos a considerar de acuerdo con cada categoría, que se llenaba al terminar la clase y que sirvió como lista de cotejo.

### Las técnicas seleccionadas para analizar los datos

Una de las características importantes en el proceso de investigación cualitativa es la sensibilidad en la utilización de los datos, porque éstos requieren y deben ser manejados con mucho cuidado, para que no se pierda información relevante durante el proceso de toma y transcripción.

Para el análisis de la información se consideró pertinente tomar en consideración el modelo propuesto por Miles y Huberman (Figura 19) citados por Rodríguez *et al.* (1999).

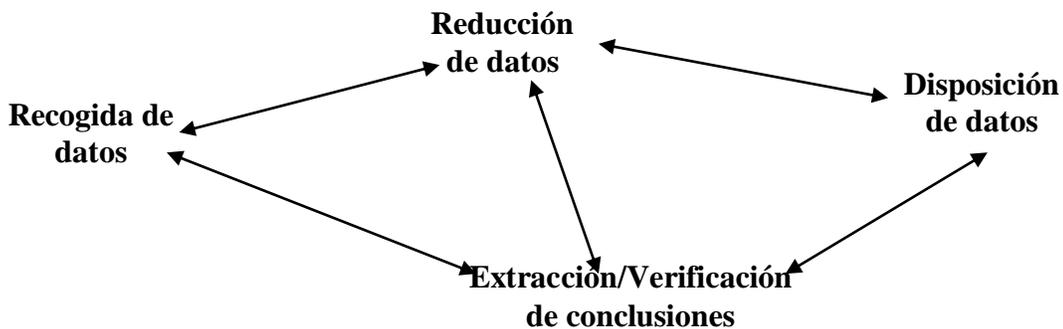


Figura 19. Esquema de las tareas implicadas en el análisis de datos (Fuente: Miles y Huberman, 1994).

Debido a que en esta investigación etnográfica se obtuvieron muchos datos durante las diferentes etapas de observaciones, entrevistas y análisis de documentos, los datos se redujeron para simplificarlos, resumirlos, y posteriormente, efectuar la selección de la información con mayor

facilidad para su manejo, uso y descripción. Durante este proceso se cuidó la discriminación de algunos aspectos y se priorizaron otros en respuesta a los objetivos de la investigación, para su encaje en la categorías planteadas.

La información se organizó mediante la transcripción de los datos verbales y revisión del material audiovisual. La codificación de los datos en unidades, categorías y subcategorías permitió eliminar la información irrelevante y comparar las categorías entre sí, para agruparlas en temas y así se establecieron las vinculaciones con el fin de relacionarlas con los datos que representan. De manera que, toda la información obtenida fue categorizada, agrupada y codificada. La codificación permitió analizar la información y adscribirla a las categorías correspondientes. La información obtenida se relacionó con las preguntas características de cada categoría.

Una vez organizada la información por categoría y agrupada por subcategorías, se fueron transcribiendo como los hallazgos relevantes, producto de la etnografía.

La validación de los datos se realizó por medio de la triangulación analítica, la cual es entendida como técnica de confrontación y herramienta de comparación de diferentes tipos de análisis de datos con un mismo objetivo.

Rodríguez *et al.* (1999), hablan de un Modelo de Triangulación como Validación, y destacan que la triangulación se convierte en la validación mutua de los resultados obtenidos desde diferentes métodos. En este contexto, los resultados cualitativos pueden y deben converger y llegar a similares conclusiones, razón por la cual se busca la convergencia como punto crucial de decisión. Los resultados divergentes deberían ser interpretados como indicadores de invalidez de una o varias de las metodologías desplegadas.

Resumiendo la información para las categorías de análisis de la investigación, se consideró toda la información obtenida con las diversas técnicas y se realizó su respectivo análisis de datos, considerando en primer instancia transcribir toda la información mediante el protocolo, el cual consistió en identificar cada una de las frases para agruparlas en cada categoría seleccionada, y posteriormente formar las subcategorías. Por tal razón se hizo la agrupación de acuerdo con la siguiente figura.

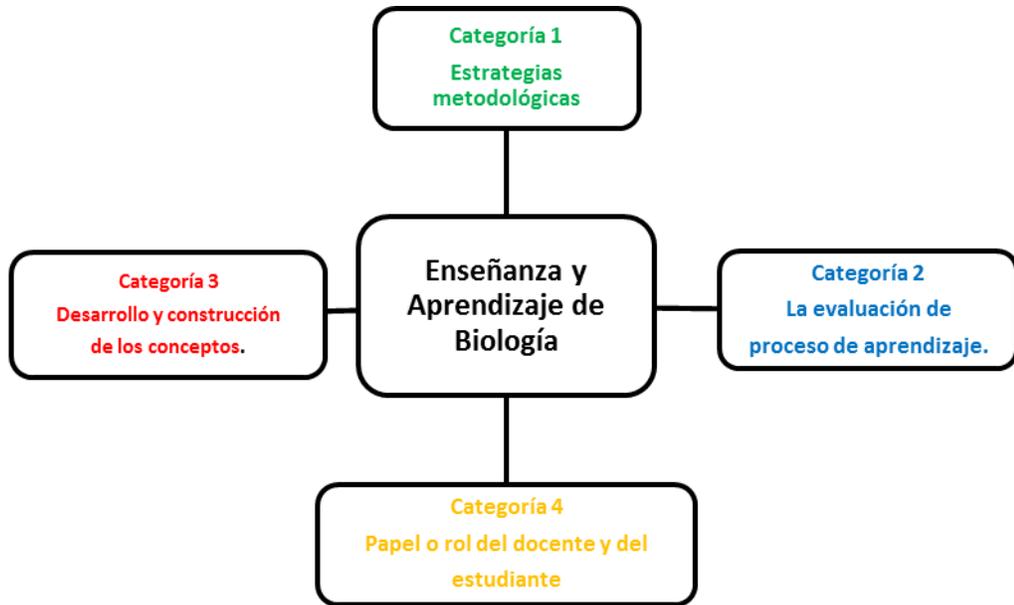


Figura 20. Las categorías de análisis de la investigación

Para su análisis respectivo, a cada categoría definidas anteriormente se le asignó un color, con la finalidad de identificar en las notas recolectadas la información que correspondía a cada una, y de esta manera realizar su descripción. La designación de colores por categoría se describe a continuación:

Cuadro 4. Categorías según color de codificación.

Categoría	Color
Estrategias metodológicas	Verde
La evaluación de los aprendizajes	Azul
Desarrollo y construcción de conceptos	Rojo
Papel del docente y del estudiante	Amarillo-naranja

A continuación se presenta un ejemplo de una observación participante, correspondiente al protocolo escrito, al cual se le aplicó el proceso de coloración según categorías.

Cuadro 5. Coloración de texto de los protocolos según categorías.

Observaciones	Notas del investigador
<p>D- La profesora entra y les saluda, les dice que ya terminó el recreo, y les dice que gusto volverles a ver que espera que hayan aprovechado las vacaciones.(OP1)</p> <p>D-Los estudiantes les dicen que el horario no les gusta. Y señalan que vienen de física matemática y es muy cansado luego entrar a biología. (OP1)</p> <p>A- La profesora les dice que el programa de V año es muy bonito y dinámico que toda saldrá bien, que se tienen diversos formar de abordar los temas que les va gustar, que no se preocupen por el horario.(OP1)</p>	
<p>La profesora les dice a los estudiantes que deben ir al aula de expresión para que vean un vídeo, porque ahí el aula es cómoda más cómoda.(OP1)</p> <p>C-Explica que el programa en V año es de ecología y biodiversidad en su gran mayoría y que es un programa lindísimo que les va encantar, que el libro de texto es el mismo que han usado el año pasado, el cual es muy bueno.(OP1)</p> <p>C-Les explica que les queda pendiente fotosíntesis del año pasado y respiración que lo van a retomar cuando vean ecología.(OP1)</p> <p>C-Les dice que entre un mes deben decidir que ciencia van a presentar si Biología, Química o Física, que no se deben sentir presionados por ello, porque en cualquier ciencias están bien preparados, que los exámenes son mucho más fácil de todos los ejercicios que ellos desarrollan en el aula, que no se estresen porque ellos ya son muy buenos.(OP1).</p> <p>A- La profesora Les dice que van a tener una gira y que la va planificar con sociales que va a ponerse de acuerdo con la profesora en el lugar y los detalles. (OP1).</p> <p>C-Resalta que espera que se puedan desarrollar muchos de los temas vistos el año pasado y los que van a desarrollar sobre biodiversidad.(OP1).</p> <p>D-La profesora les habla de la posibilidad de llevarles a laboratorios de Biología para que vean algunas cosas teóricas en la práctica. Ella les dice que será una linda experiencia, y los estudiantes les dice que realmente les gustaría visitar el laboratorio de Biología que será una linda experiencias y eso es muy chiva poder utilizar el microscopio y ver bichos. (OP1).</p>	<p>Los estudiantes ponen cara de asombro y se ponen contentos.</p> <p>Usan frases como “qué chiva”. “que bonito”, “uhh eso va estar súper”.</p>
<p>A- La profe les explica que el primer tema será biodiversidad, hace una amplia introducción de la temática, articula y dice que hay una revista National Geográfic que habla de un número dedicado a la biodiversidad, y les dice que revisen el I artículo, y les invita a revisar la revista la cual ella les enseña. (OP-1)</p> <p>D-La profesora señala un artículo con sapos con</p>	<p>La profesora usa revistas de National Geographic.</p> <p>La profesora estimula el análisis</p>

Observaciones	Notas del investigador
<p>malformaciones, producto del aumento de la temperatura según científicos, y de las consecuencias de las acciones antrópicas, les dice a los estudiantes lo importante que es ver el entorno y revisar la literatura, que eso les favorece la comprensión de las cosas.( OP1).</p> <p>B- Hace una pregunta generadora. ¿Hay otras especies con ese peligro?, los estudiantes participan diciendo que “aveces no se son tan evidentes los cambios porque hay mutaciones que no se observación pero que sí hay otros casos como el de los sapos”.(OP-1)</p> <p>B- Otro estudiante dice que hay muchos animales en ese peligro y que si sigue el cambio climático podría desaparecer muchas especies (OP-1).</p> <p>B- La Prof. dice que no sólo el cambio climático produce la desaparición de especies sino el ser humano que en Costa Rica pagan 500 colones por cada jaguar que mataban porque ellos se comían el ganado, que pueden preguntar a sus abuelitos si conocen casos donde se paga para eliminar alguna especie, (OP-1).</p> <p>B- Un estudiante habla de una rana y le enseña una foto de una revista, (OP-1).</p> <p>B- La profesora habla de la época de ella, habla de una Comadreja, zorros pelones como abundaban, (OP-1).</p> <p>C- Un estudiante habla de la clonación, para rescatar a las especies en peligro de extinsión de extinción. Y resalta el problema de Dolly por el ADN, (OP-1)</p> <p>D-Los estudiantes hablan entre sí y todos hablan a la vez sobre la clonación y la prof les dice que no hablen todos a la vez que deben levantar la mano para su participación,(OP-1).</p> <p>B- “la profesora habla de la memoria celular o meolecular”. La Prof. Dice que hay muchas interrogantes en la clonación, (OP-1).</p>	<p>en todos los estudiantes con las preguntas.</p>
<p>C-La prof habla de un documental de la biodiversidad en Costa Rica que lo van a ir a ver, les dice a los estudiantes que es muy importante para que entiendan los contenidos y puedan aplicar las naciones básicas de biodiversidad, (OP-1).</p> <p>A- Pero antes les pide a los estudiantes que saquen una hoja y definan Biodiversidad, con base a lo que ellos saben que a partir de eso van a trabajar,(OP-1).</p>	
<p>D-La Prof. Mientras los estudiantes contestan la pregunta de biodiversidad pasa lista. La Prof. Una vez que pasa lista sale a poner la película en el aula para que los estudiantes cuando terminen los designados puedan ir a ver la película, (OP-1).</p>	
<p>A- La Prof. Recoge los papeles y les dice a los estudiantes que ahora si van a ver la película que lleven cuaderno y lápiz para que apunten,(OP-1).</p>	
<p>El grupo sale del aula para el aula de expresión artística.</p>	

Observaciones	Notas del investigador
La película se llama los bosques de Costa Rica. De sin fronteras.	
<b>D-Hay dos estudiantes dormidos, Hay cuatro estudiantes con un celular no se sabe si jugando o enviando mensajes, y los demás están muy atentos apuntando, (OP-1).</b>	
<p>Se regresa al aula.</p> <p><b>A- La Prof. les reparte una hoja a los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad de la UICN,( OP-1).</b></p> <p><b>B- La Prof. Les pregunta que cuales de los sitios del vídeo han visitado, La profe les pregunta los tipos de bosque que se observaron en el vídeo. Los estudiantes contestan: Nublado, subanas, páramo, T. seco, T húmedo, (OP-1).</b></p> <p><b>A- La profesora les dice que si conocen el jardín Lancaster y hace énfasis en el gran número de nuestra biodiversidad. Les dice a los estudiantes que cuando terminan el tema va a escribir de nuevo la definición, les pide a los estudiantes que lean la definición propuesta por la UICN.Divide la hoja por párrafos para que varios estudiantes participen de la lectura.La profesora hace intervenciones durante la lectura y da ejemplos de especies de Costa Rica, (OP-1).</b></p>	<p>La profesora hace una definición contextual y ejemplifica especies conocidas por los estudiantes.</p> <p>Los estudiantes todos están muy concentrados en la lectura.</p>
<p><b>C-La profesora les dice qué les parece el tema de diversidad humana. Un estudiante le dice que hay tantas razas de humanos como uno se pueda imaginar,(OP-1).</b></p> <p><b>B- La profesora les pide a los estudiantes que escojan una especie que les llame la atención y que la describan y les cuenta de un oso perezoso de tres dedos una historia, (OP-1).</b></p>	
<p><b>D-Los estudiantes le explican a la Prof. Que hablaron con la directora para poder salir de clases 5 min antes para calentar los almuerzos debido a que el microondas se llena mucho y no les da tiempo.</b></p> <p><b>Hay tres estudiantes que recogen los almuerzos para ir a calentarlos, y los estudiantes les dicen a la profe que ellos le dan lo que van a ver cuando ellos están calentando la profesora les dice que está bien (OP1).</b></p>	
El orientador entra al aula para recordarles a los estudiantes lo de la beca de la junta y del Programa Avancemos.	
La profe hace cierre de la clase diciendo que en la próxima les espera con su descripción sobre la especie que seleccionaron y que les vaya muy bien.	
<p>Comentario general: La profesora tiene una vasta experiencia en el campo y por ello puede abordar los temas con tanta propiedad y muy bien articulados con el conocimiento que tienen los estudiantes, estimula la participación del grupo y la búsqueda de información.</p>	

A partir de las categorías anteriores donde se busca responder a los objetivos de investigación propuestos, se identifican y se proponen una serie de subcategorías, derivadas de las mismas, que son las que dan respuestas a las preguntas y objetivos específicos de investigación (figura N° 21).

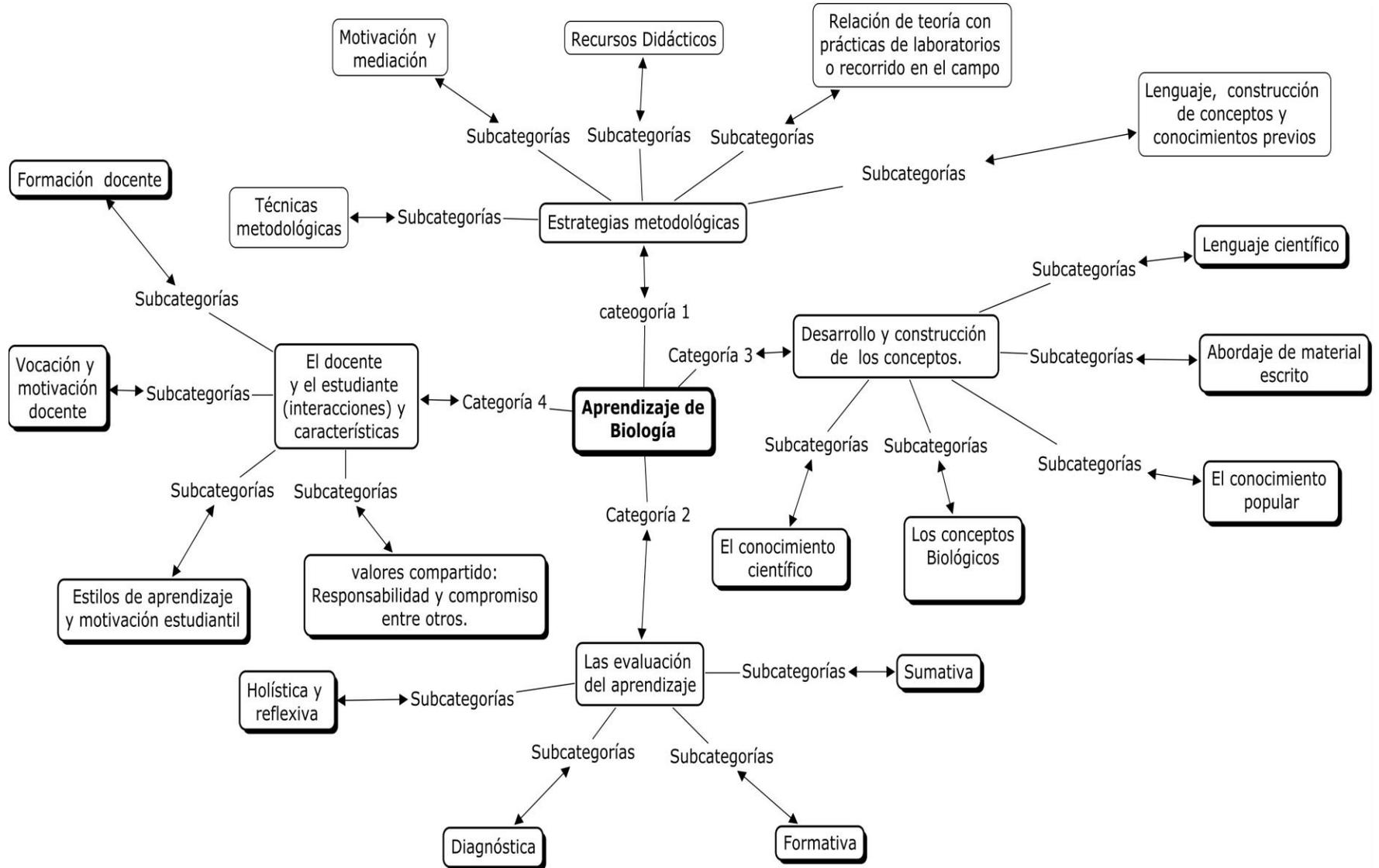


Figura 21. Resumen de las categorías y subcategorías de análisis

Una vez identificadas las subcategorías y ubicada la información de cada uno de los protocolos en las mismas, se formularon los rasgos para su respectiva triangulación, los mismos fueron subcategorías de las subcategorías, para luego hacer cada una de las agrupaciones y realizar la fundamentación. Esta consiste en realizar la revisión de literatura de distintos investigadores sobre los hallazgos encontrados, para la fundamentación respectiva sobre cada una de las subcategorías, rasgos y teorización individual de los hallazgos. Los siguientes cuadros son ejemplo de lo descrito:

Cuadro 6. Categorías y subcategorías de las estrategias metodológicas.

CATEGORÍA 1 NOMBRE: Estrategias metodológicas	RASGOS
Subcategoría 1.1 Recursos didácticos	1.1.1 Abordaje del libros o revistas
	1.1.3 Uso de materiales cases no tradicionales
	1.1.4 Recursos del entorno
Subcategoría 1.2 Técnicas metodológicas	1.2.1 Uso de la pizarra
	1.2.2 Uso de recursos audiovisuales
	1.2.3 Interacción docente estudiantes
	1.2.4 Trabajo individual:1
	1.2.5 Trabajo en grupo
Subcategoría 1.3 Relación de teoría con prácticas de laboratorios o recorrido en el campo	1.3.1 Experiencias de campo.
	1.3.2 Conocimientos por revistas y programas tv
Subcategoría 1.4 Relación del lenguaje biológico, empleado en la construcción de conceptos con los conocimientos previos	1.3.3 Uso del lenguaje científico
Subcategoría 1.4 Motivación y mediación	1.4.1 Uso de un lenguaje motivador

Cuadro 7. Categorías y subcategorías de la evaluación de los aprendizajes.

CATEGORÍA 2 NOMBRE: La evaluación de proceso de aprendizaje.	RASGOS
Subcategoría 2.1 Evaluación sumativa	2.1.1. Cotidiana
	2.1.2. Extraclase
Subcategoría 2.2 Evaluación diagnóstica	2.2.1 Comprobación
Subcategoría 2.3 Evaluación formativa	2.3.1 Grupal
	2.3.2 Individual
Subcategoría 2.4 Evaluación Hholística y reflexiva	2.4.1 De interés
	2.4.2 De reflexión

Cuadro 8. Categorías y subcategorías del desarrollo de los conceptos biológicos.

CATEGORÍA 3 NOMBRE: Desarrollo y construcción de los conceptos.	RASGOS
Subcategoría 3.1 conocimiento científico	3.1.1 El conocimiento científico
Subcategoría 3.2 El conocimiento popular o tradicional	3.2.1 Conocimiento tradicional
Sub- categoría 3.3 Desarrollo del conocimiento científico	3.3.1 Desarrollo de los conocimientos científicos
Subcategoría 3.4 El lenguaje y la comunicación	3.4.1 Lenguaje y comunicación biológica
Los conceptos	3.5.1 Desarrollo de conceptos

Cuadro 9. Ejemplo de los hallazgos obtenidos del rasgo: Abordaje de libros o revistas.

Fuentes usadas para triangulación	Evidencias encontradas del rasgo 1.1.
Protocolo N° 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A-La profe les explica que el primer tema será biodiversidad, hace una amplia introducción de la temática, articula y dice que hay una Revista de National Geográfic que habla de un número dedicado a la biodiversidad, y les dice que revisen el I artículo, y les invita a revisar la revista la cual ella les enseña, hacen una revisión rápida y una discusión introductoria sobre el tema (OP-1)-R</li> <li>2. A- Los estudiantes se reparten la lectura de párrafos del libro de texto de Biología para que posteriormente sean discutidos por todos en el aula (OP-1).</li> </ol>
PROTOCOLO N° 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A-La profesora pone a los estudiantes a trabajar en el libro de texto. Les pide que hagan un mapa conceptual de la 334 a la 341 y La Prof. Hace grupos de 3 y uno de dos. .OP2. L</li> <li>3. A-La profesora reparte una hoja de lo que es una clave dicotómica y los estudiantes hacen un ejercicio de lo que es una clave dicotómica. Leen la hoja y la profe les dicen que hagan la clave al revés, (OP-2). L</li> <li>2. Los estudiantes sacan revistas que ilustran animales en peligro de extinción y que pueden desaparecer en poco tiempo, si no se toman acciones al respecto, hacen una discusión en torno al tema y la profesora les afirma sus posiciones,(OP-2). L</li> </ol>
PROTOCOLO N° 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A-La profesora hace referencia a una revista sobre el virus del SIDA y habla de la posible cura, (OP-5). R</li> <li>2. A-La profesora habla de que van a ver otros virus cuando vean homeostasis. La profesora hace énfasis en el reportaje de National</li> </ol>

	<p>Geográfico del hombre árbol. Del crecimiento anormal de las partes del cuerpo. (Tumores) y les pide que busquen información sobre los protistas que produce el papalomoyo, (OP-5). R</p> <p>4. A-La profesora pide a los estudiantes abrir el libro de texto en la página 352 y que lean la lectura introductoria. Estudiante leen concentradamente lo asignado. (OP-5). L</p> <p>5. B-Un estudiante habla de que él encontró una revista y que habla de cómo hacer para que los bebés no contraigan sida, (OP-5). R</p>
<p>Cita textual o contextual de autor o autores que apoyen esta tendencia</p>	<p>El lenguaje y la comunicación juegan un papel importante en el trabajo científico, donde la perspectiva sociocultural en psicología ha tenido impacto sobre la importancia del lenguaje en el aprendizaje, la misma pretende explicar los procesos mentales reconociendo su relación con el contexto cultural, histórico e institución, pues analiza las funcionales mentales, procesos de aprendizaje de las ciencias, en conexión con el contexto social y no como si ocurrieran en el vacío, pues el aprendizaje ocurre mediante la interacción con muchas personas, y el material didáctico que se utilice es fundamental para que se logró e interiorizar (Wertsch, 1993).</p>
<p>Tendencia encontrada de este rasgo</p>	<p>Se da un uso de literatura, tanto del estudiante como de la profesora; el proceso de enseñanza y aprendizaje es bidireccional y la estudiante y el profesor aportan material, el libro de texto es de uso común para todos y siempre llevan revistas según la temática.</p>

### Proceso de teorización de la categoría

Cuadro 10 La triangulación y teorización de categoría 1 Estrategias metodológicas

Objetivo	Categoría	CATEGORÍA 1 NOMBRE	RASGOS	Tendencia
Describir la contribución de las estrategias metodológicas empleadas por la docente, en aprendizaje de conceptos de Biología	Estrategias metodológicas	Subcategoría 1.1 Recursos Didácticos	1.1.1 Abordaje del libros o revistas	Se da un uso de literatura tanto del estudiante como de la profesora
			1.1.3 Uso de materiales cases no tradicionales	No se evidenció pero en futuras protocolos está contemplado.
			1.1.4 Recursos del entorno	No se evidenció pero en futuras protocolos está contemplado.
		Subcategoría 1.2 Técnicas metodológicas	1.2.1 Uso de la pizarra	La profesora es la que usa la pizarra más que todo para ampliar gráficamente la temática desarrollada
			1.2.2 Uso de recursos audiovisuales	La profesora y los estudiantes utilizan equipo multimedia para el desarrollo de clases.
			1.2.3 Interacción docente estudiante	Se da una interacción constante entre profesor y alumno
			1.2.4 Trabajo individual:1	Más que todo el trabajo ha consistido en hacer una lectura general del tema que están desarrollando.
			1.2.5 Trabajo en grupo	
		Subcategoría 1.3 Relación de teoría con prácticas de laboratorios o recorrido en el campo	1.3.1 Experiencias de campo.	La profesora rescata siempre los conocimientos previos del alumno, justo con su vasta experiencia
			1.3.2 Conocimientos por revistas y programas tv	Siempre los estudiantes y la profesora andan con revistas en el campo científico, es una forma de ampliar la temática.
		Subcategoría 1.4 Relación del lenguaje biológico, empleado en la construcción de conceptos con los conocimientos previos	1.3.3 Uso del lenguaje científico	La profesora desarrolla la temática muy de la mano con los estudiantes; al final éstos forman sus propios conceptos

### Proceso de teorización de la categoría subcategoría

Cuadro 11. La triangulación y teorización de categoría 1 "Estrategias metodológicas"

CATEGORÍA 1 NOMBRE	RASGOS	Protocolo N°1	Protocolo N°2	Protocolo N°3	Fundamentación	Hallazgos
Subcategoría 1.1 Recursos Didácticos	1.1.1 Abordaje del libros o revistas	Profesora:2 Estudiante:1	Profesora: 1 Estudiante: 1	Profesora:2 Estudiante:4	Cano, M. (2007). Hugo. D. (2008). Cornejo, R y Redondo, J, (2007).	Se da un uso de literatura tanto del estudiante como de la profesora
	1.1.3 Uso de materiales caseros o no tradicionales	Profesora:2 Estudiante:3	Profesora: 3 Estudiante: 1	Profesora:2 Estudiante:1	Artavia, Y. 2005 Segura, M. (2005). Coll, C. (2001).	Hay tendencia a que el estudiante ponga en práctica lo que conoce de su hogar.
	1.1.4 Recursos del entorno	Profesora:1 Estudiante:1	Profesora: 1 Estudiante: 1	Profesora:1 Estudiante:1	Hidalgo, L. 2007. Coll, C. (2001). Oliveira,A, Obara, A y Rodrigues,A(200 7).	La profesora usa muchos recursos del aula y del jardín.
Subcategoría 1.2 Técnicas metodológica s	1.2.1 Uso de la pizarra	Profesora:1 Estudiante	Profesora: 1 Estudiante	Profesora:1 Estudiante	Cruz, T. (2006). Molina, Z(2002)	La profesora es la que usa la pizarra más que todo para ampliar gráficamente la temática desarrollada
	1.2.2 Uso de recursos audiovisuales	Profesora:1 1 Estudiante: 1	Profesora Estudiante 1	Profesora:1 Estudiante:1	Molina, Z(2002) Núñez, G; Pereira R; Maturano, C y Mazzitelli C.(2007).	La profesora y los estudiantes utilizan equipo multimedia

						para el desarrollo de clases.
	1.2.3 Interacción docente estudiante	Profesora:1 Estudiante	Profesora:1 Estudiante:1	Profesora:1 Estudiante:1	De Pro, A., Valcárcel, M. Y Sánchez G. (2005) Ramos, R y Schiavoni, L. (2009).	Se da una interacción constante entre profesor y alumno
	1.2.4 Trabajo individual:1	Profesora Estudiante:1	Profesora Estudiante:1	Profesora Estudiante:1	Roldán, L. (2002). Gardner, H. (1983). Pozo, J. I. et al. 1992.	Más que todo, el trabajo ha sido en hacer una lectura general del tema que están desarrollando.
	1.2.5 Trabajo en grupo	Profesora Estudiante	Profesora Estudiante	Profesora: Estudiante:1	Molina, Z(2002) Hidalgo, L. (2007). Pozo, J. I. (1996).	
Subcategoría 1.3 Relación de teoría con prácticas de laboratorios o recorrido en el campo	1.3.1 Experiencias de campo.	Profesora1 Estudiante:1	Profesora:1 Estudiante:1	Profesora:1 Estudiante:1	González, L.(2002). Coll, C. (2001). Quintanilla, M.(2000).	La profesora rescata siempre los conocimientos previos del alumno justo con su vasta experiencia
	1.3.2 Conocimientos por revistas y programas tv	Profesora11 Estudiante:11	Profesora:1 Estudiante:1	Profesora:1 Estudiante:2	Molina, Z(2002) Pérez, R (2002). Ramírez, S, González S, Roncoroni, M y Merino, G.	Siempre los estudiantes y la profesora andan con revistas en el campo

					(2009).	científico es una forma de ampliar la temática.
<b>Subcategoría 1.4</b> Relación del lenguaje biológico, empleado en la construcción de conceptos con los conocimientos previos	1.3.3 Uso del lenguaje científico	Profesora:1 1 Estudiante:1	Profesora Estudiante	Profesora1 Estudiante1 1	Gil, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo., Valdez, P., Vilches, A. (2005). Coll, C. (2001).	La profesora desarrolla la temática muy de la mano con los estudiantes; al final éstos forman sus propios conceptos

A continuación se muestra un ejemplo sobre los resultados obtenidos en este trabajo, relacionando las categorías de análisis y sus respectivas subcategorías con sus rasgos, que se presentan en el esquema siguiente:

**Las categorías de análisis de la investigación:**

**“Estrategias metodológicas”**



Figura 22. Categoría: Estrategias didácticas.

Tal y como se observa en la Fig. 22, donde se ejemplifica la categoría 1 “Estrategias metodológicas”; la misma se subdividió en subcategorías, para facilitar el análisis y la comprensión de los datos obtenidos.

Si bien es cierto en la parte de resultados se aborda cada una de las categorías, se hace un descripción general de lo que fue ir describiendo cada uno de los resultados; por ello se ejemplifica a continuación: Los hallazgos de estas subcategorías han develado interesante información donde la docente y los estudiantes tienen un papel activo en la construcción del conocimiento, y el uso adecuado de los materiales didácticos; es un compromiso de ambas partes. Se ha evidenciado la experiencia de la profesora y la preocupación porque los estudiantes disfruten y construyan su propio aprendizaje, además de aprovechar la experiencia que cada uno de ellos tiene. Esta información será abordada más adelante

Con base en las estrategias metodológicas y sobre todo el uso de los medios didácticos, cada uno de los cuales ofrece determinadas presentaciones y posibilidades de utilización en el desarrollo de las actividades de aprendizaje que, en función del contexto, le puede permitir ofrecer ventajas significativas frente al uso de medios alternativos. Para poder determinar ventajas de un medio sobre otro, siempre debemos considerar el contexto de aplicación y considerar las habilidades de los estudiantes.

## **CAPÍTULO 4**

### **RESULTADOS**

## **Introducción**

En este apartado se hace una descripción de las vivencias y hallazgos que se identificaron en el salón de clases de Biología, se resalta cada uno de los aspectos relacionados con la mediación pedagógica, evaluación, interacción y propuesta curricular de la enseñanza y aprendizaje de los contenidos biológicos en Undécimo Año de Educación Diversificada, como forma de responder a las preguntas de investigación planteadas. Se hacen descripciones detalladas sobre cada uno de los aspectos señalados anteriormente, los cuales se van desarrollando en apartados diferentes; para una mejor presentación y comprensión, se articulan los datos obtenidos con el uso de cada una de las técnicas de selección de datos, resaltando aquellos aspectos comunes con el apoyo de la triangulación.

La amplia y detallada descripción que se hace en este apartado, responde a las características propias de la naturaleza del estudio etnográfico. Por ello se resaltan todas las vivencias, reacciones y apreciaciones que se documentaron durante la investigación. A la vez, estos hallazgos se fueron teorizando con estudios e investigaciones relacionados con las categorías estudiadas.

## El camino de la mediación hacia el conocimiento

### Rutas del conocimiento en el aula de Biología

*La labor del profesorado es una de las más bellas del mundo porque exige inteligencia, humanidad y amor. ALSINA, 1994.*

El proceso de la mediación pedagógica, entendida desde la concepción del autor, como el medio en el que convergen los contenidos de aprendizaje, el estudiante y el facilitador (profesor, tutor o mediador), para la promoción y adquisición de nuevos conocimientos, algunas veces para facilitar la resolución de problemas o conflictos cognitivos; consiste siempre en acciones que van más allá de una interacción de docente estudiante, dilucidando un contenido, pero sobre todo, es la invitación a la apropiación o interiorización del conocimiento por parte de los educandos.

Las propuestas teóricas metodológicas que el profesor desarrolle en sus clases, son fundamentales para la promoción de la enseñanza y aprendizaje dentro y fuera del aula. Por ello, la articulación de los diferentes procesos de ejecución del contenido y la visión que tenga el docente en el proceso de la promoción del aprendizaje son medulares, así como las iniciativas que el educador promueva, para que el estudiante comprenda los contenidos, acto que puede hacer la diferencia entre una clase poco interesante o una motivadora para el estudiante.

Todo docente en su accionar, debe tener clara la concepción pedagógica y sobre todo la disponibilidad de actualización conceptual en su campo laboral, lo que hará que la labor profesional docente alcance el nivel pedagógico adecuado, promoviendo la formación de estudiantes críticos, autónomos, de manera que repercuta en su formación integral. En este sentido, Labarrere (2008), señala que el dominio de los procesos mediadores es vital para el desarrollo de la autorregulación, la creatividad y, sobre todo, la competencia o habilidad para orientarse y buscar alcanzar las metas o finalidades en una experiencia

educativa. Por ello, la orientación o guía adecuada, promovida por la mediación de los aprendizajes resulta fundamental para la enseñanza-aprendizaje en cualquier disciplina.

### **La facilitación y construcción del conocimiento**

Durante el desarrollo de la investigación, al estar inmerso el autor en el escenario, como lo fue el desarrollo de las clases y la gestión del conocimiento, se logró recopilar información valiosa, que permitió analizar el ambiente educativo. Por eso, haciendo referencia a la principal promotora y guía de los estudiantes, como lo fue la profesora y parte fundamental en esta investigación etnográfica, se logró apreciar, que desde el punto de vista pedagógico, la docente dentro de su concepción didáctica, promueve el interés hacia los aprendizajes, buscando garantizar que sus estudiantes logren interiorizar sus conocimientos por medio de las propuestas y la planificación de las estrategias didácticas, como técnica fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se parte de la premisa según la cual, las estrategias didácticas contemplan los procedimientos, pasos, y habilidades que adquieren los estudiantes de manera intencional, como instrumento para lograr un aprendizaje significativo y tener la capacidad de resolver problemas y demandas académicas. Por ello se enfatiza en que las estrategias didácticas son todas las ayudas planteadas por el docente, para que sus estudiantes logren la interiorización de los contenidos mediados (Delgado y Solano, 2009).

Durante el desarrollo de las clases, aplicar diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje de forma balanceada genera y provoca en los estudiantes el mayor estímulo para apropiarse de la construcción y reconstrucción del conocimiento de manera bidireccional, dirigida y autónoma. En este sentido, el docente juega un papel fundamental en su labor como mediador del contenido, para que el alumno logre entenderlo. Aquí entra en juego la creatividad y construcción de las propuestas de mediación en el aula, para lo cual se puede partir de las siguientes preguntas de reflexión:

- ¿Cuáles serán las acciones que debo desarrollar en el aula y fuera de ella, para que mis estudiantes aprendan para la vida?

- ¿Cómo aprenden mejor mis estudiantes con los diversos procedimientos, técnicas y/o actividades que voy a proponer?
- ¿Cuáles serán las acciones que debo implementar en el aula, para que mis estudiantes estén atentos y motivados hacia el contenido que estaremos desarrollando?

Con base en lo anterior, se evidencian los registros de la observación participante, grupo focal, entrevistas a estudiantes y a la profesora, mediante los cuales se documentó el uso de las siguientes estrategias metodológicas, para el desarrollo conceptual en la enseñanza de la Biología, (cuadro 12).

Cuadro 12 Estrategias didácticas: Triangulación de las estrategias didácticas en el aula (Basado en Pozo, 1990).

Estrategias didácticas			Entrevista Profesora	Observaciones	Entrevista a estudiantes	Grupo focal
	Recirculación de información (repite, subraya, destaca, copia, resume)	Prácticas teóricas	EP 5	Op1 Op2	EE1-3-4-5-6-7	Gf
		Interrogación				
		Lluvia de ideas				
	Repasos simples					
Elaboración (palabras claves, imágenes mentales, parafraseo, organización previa, analogías)	Exposición Magistral	EP 5	Op1	EE-1-13.	Gf	
	Estudios de casos					
	Resúmenes					
	Demostraciones					
Organización (uso de categorías, jerarquización)	Mapas conceptuales	EP 5	Op6	EE 1-2-13	Gf	
	Giras de campo					
	Trabajo grupal					

	n y organización)					
	Recuperación (seguir pistas, búsqueda de información)	Investigación	EP 5	Op 8	EE 1-13	Gf
		Discusión				
		Laboratorio				

EP: Entrevista profesora, Op: Observación participante, EE: entrevista a estudiantes y Gf: Grupo Focal

La docente utilizó diversas estrategias didácticas. Sin embargo, no se puede decir que utiliza alguna en especial o que mayormente acude a una sola. Empleó la clase magistral o exposición, para las instrucciones al inicio y al final de las lecciones. Comúnmente utilizó la discusión como una forma de provocar la reflexión de los estudiantes, los mapas conceptuales los utilizó para repasar una temática o hacer la introducción de la misma. Las giras de investigación y los estudios de casos son herramientas importantes para el trabajo en las ciencias biológicas, porque mediante ellas se aplica y explora la parte conceptual y vivencial. La exposición de algunas temáticas específicas de parte de la profesora y los estudiantes favorece que se gesten acciones de buenas prácticas de comunicación y expresión entre los actores del aula.

Por otra parte, la profesora es valorada por los estudiantes como una buena guía, que les facilita aprender la materia sin mayor dificultad, haciendo que se promueva el aprendizaje en el aula en distintos niveles.

Por ejemplo, sobre las técnicas metodológicas, los estudiantes que participaron en el grupo focal señalaron:

Las técnicas metodológicas van de la mano con el ambiente en el aula, la relación que se da con la profesora es excelente y sobre todo que nos cae súper bien, ella desarrolla tantas técnicas para que se entiendan las clases, como por ejemplo: magistrales, exposición, guías de trabajo, experimentos sencillos, trabajos de investigación, discusiones de grupos, vídeos documentales y vídeos cortos de internet YouTube. (GF 8)

En esta misma línea, sobre el desarrollo del contenido, se destaca el trabajo individual, donde los estudiantes resaltaron que:

...la profesora muy pocas veces nos ponía a trabajar de forma individual, y eso es bueno, porque nosotros somos un grupo muy unido y así entre todos nos apoyamos.  
(GF 1)

Con base al trabajo grupal los estudiantes opinaron:

Es muy interesante el trabajo que nos ponía a hacer la profesora en el aula. Generalmente el trabajo de grupo se hacía cuando la temática lo ameritaba, por ejemplo en aquellos aspectos en los cuales se genera la discusión, como lo fueron: problemáticas ambientales, enfermedades, homeostasis entre otros; en este sentido era muy parecido con los trabajos de investigación, los cuales requerían un abordaje de revisión de literatura bastante amplia y profunda. (GF 2)

Con base en estos resultados del grupo focal y de las observaciones realizadas, se evidencia que la profesora desarrollaba un abordaje metodológico de estímulo, compromiso y preocupación, para que el estudiante lograra comprender de la mejor manera la temática que se estaba desarrollando, donde siempre se promovió el interés y las expectativas que ellos tenían, y donde dicha afirmación fue verificada con las observaciones llevadas a cabo durante el curso lectivo.

Por lo tanto, con la diversidad de estrategias desarrolladas en el aula, la profesora buscaba centrar en muchas ocasiones los conceptos claves y relevantes, para que los alumnos pudieran establecer relaciones de contenidos y por ende, la interiorización conceptual de lo aprendido; generándose la construcción de los propios conceptos y definiciones con estrecha relación con el contexto y los conocimientos previos. Destaca el bagaje académico y la vocación de la docente; que hace de su profesión y experiencia un incentivo para que el estudiante logre interesarse por el aprendizaje y búsqueda y aplicación de nuevos conceptos en el campo biológico. Ejemplo de lo anterior se señala a continuación:

La profesora comenta acerca de un viaje a un lugar, de donde trajo los musgos e incentiva a los estudiantes a analizar los entornos naturales, les dice que ellos no se imaginan lo maravilloso que es el mundo vegetal, les comenta que en las partes húmedas hay muchas

posibilidades para que observen el musgo. Los estudiantes le dicen que van a buscar y que en la gira esperan ver de todo, que eso será “súper chiva”, que por eso les gusta que ella vaya, porque en la gira les explica y orienta para aprender de todo. (OP8).

Así se promueve que el desarrollo conceptual pueda ser entendido mediante las representaciones visuales, donde los estudiantes puedan aplicar la teoría a la práctica, provocando el análisis mediante la interacción de lo abordado en el aula, con lo real como lo son las giras. A la vez las fotografías, esquemas, gráficas entre otros, juegan parte importante para las representaciones visuales en donde las estrategias con que son presentados los contenidos, vienen a favorecer que se dé un aprendizaje significativo

Por otra parte, como forma de mantener la motivación del estudiantado, la profesora durante la clase utiliza con frecuencia expresiones como: **¡Muy bien! ¡Excelente!, Me parece muy interesante su observación (OP16)**, aspectos que son positivos a la hora del desarrollo de la clase, porque los estudiantes no sólo están atentos a participar, sino a realizarlo de la mejor manera. La profesora organiza sus interacciones con los estudiantes por medio de preguntas enfocadas a las temáticas del curso, las cuales están dirigidas a promover el aprendizaje del contenido y a mantener la atención del grupo, a partir de un reconocimiento de la relevancia del contenido.

Por otra parte, es común que después de una intervención del estudiante o una exposición, la profesora retroalimente el aporte con una representación gráfica de esquemas de conocimientos.

Por ejemplo la figura 23 se tomó después de una explicación acerca del tema de fotosíntesis por parte de un grupo:

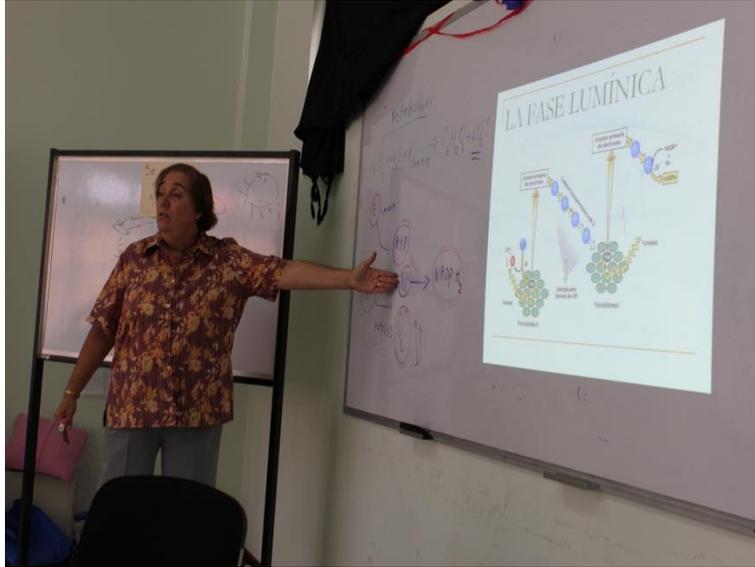


Figura 23. Explicación de la profesora sobre los productos de la fotosíntesis.

Durante el periodo de observación de lecciones, se evidenció el uso de distintas estrategias didácticas de comunicación (tono de voz, deslizamiento de mirada), socialización (interacción activa en clases, comparte muchas experiencias personales con los alumnos y viceversa) y mediación (las variadas técnicas para el desarrollo del contenido) del aprendizaje, obteniéndose una diversidad de posibilidades de potencializar las distintas habilidades de los estudiantes, al ser partícipes de alguna de las estrategias utilizadas. Al respecto, los participantes señalaron que:

Los recursos didácticos en el colegio son excelentes. Por ejemplo se cuenta con el proyector, computadoras con acceso a internet, el acceso a los recursos de la Universidad Nacional. La profesora hace uso de todos los recursos disponibles, para hacernos sentir hasta importantes. Siempre nos ha dicho que nuestra labor aquí es prepararnos para la vida universitaria. (GF1).

Así, el uso de estructuras gráficas o textuales viene a apoyar la acción docente en el aula, donde la parte oral sigue jugando un papel importante, para captar la atención del estudiantado e influir en la comprensión del contenido. A su vez, la dinámica de la clase es apoyada con el uso de las TICs, como una herramienta que favorece los procesos de asimilación y construcción del conocimiento.

Por otra parte, en las distintas actividades desarrolladas por la docente se pudo determinar los intereses que metodológicamente cada una de las técnicas buscaba potenciar en los estudiantes:

- Eran actividades que buscaban crear situaciones reales para que los estudiantes asumieran compromiso y propusieran soluciones prácticas.
- Se generaba un ambiente de trabajo organizado, individual y colaborativo, en el cual se buscaba el equilibrio de los diversos puntos de vista de distintas situaciones referentes al contenido desarrollado.
- Se presentaban temáticas bien estructuradas en las cuales la profesora abordaba ampliamente el contenido, para facilitar la comprensión por parte de los estudiantes.
- Se generaron en algunas ocasiones intercambios de experiencias con la participación de personas ajenas a la clase, para complementar el contenido y ampliar los distintos puntos de vista.
- Se generaron durante el inicio y en la medida de lo posible, si el tiempo lo permitía, conversatorios entre grupos específicos de estudiantes que moderaban la exploración de la temática, en la que los estudiantes hacían un repaso sobre todo lo que se había desarrollado antes o durante la clase.
- Durante las clases, la profesora siempre estableció un diálogo con sus estudiantes, como una forma de complementar, revisar, repasar, discutir, reflexionar sobre los contenidos y destacó la importancia del dominio conceptual que deben manejar los estudiantes, aspectos que se evidencian en las siguientes figuras relacionadas con el desarrollo de una temática.



Figura 24. Trabajo grupal en el aula, después del desarrollo de una temática se refuerza el contenido con una actividad.

- Después de cada gira educativa, la profesora reflexionaba sobre aspectos relacionados con la conservación de la biodiversidad y la responsabilidad social, como base para fomentar la reflexión, el interés y sobre todo para concientizar acerca de la importancia de conservar la biodiversidad florística y faunística en el país, por ejemplo:

Señala la importancia de conocer las especies que se tienen bajo el manejo “exsitu” (fuera de su hábitat natural) que deben ser manipulados adecuadamente, por lo que se debe apoyar programas de educación ambiental, para conocer las poblaciones silvestres y sensibilizar a la sociedad sobre la sostenibilidad ambiental, promoviendo conductas adecuadas si se encuentran animales silvestres en amenaza o con necesidad de rehabilitación. A la vez, la profesora exhorta a los estudiantes a que desarrollen charlas en esta línea, que promuevan campañas de involucramiento comunal en la conservación.

Lo anterior evidencia los aportes o valor agregado que genera el abordaje de una temática en el campo, aprovechándose los medios para articular el eje transversal Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible, donde el docente debe tener el compromiso de abordar cada uno de los ejes transversales con sus estudiantes, lo cual hace que ellos se integren de lleno y reflexionen sobre lo que están aprendiendo y aplicándolo a situaciones reales de su

comunidad. Esto hace que actividades como estas formen parte de la experiencia escolar, en la cual se comparten actividades de enseñanza fuera del aula, desarrolladas en un escenario de educación atractivo para los estudiantes y muy valioso para la proyección y aportes al país.

### **El desarrollo conceptual y abordaje pedagógico en las ciencias biológicas**

Para la profesora, el programa de Biología del Ciclo Diversificado es bastante completo en cuanto a contenidos, debido a que da una visión amplia de los mismos, desde las sustancias del protoplasma, evolución, célula, homeostasis, etc., con lo cual, en dos años los estudiantes salen con una visión amplia de una Biología general. Sin embargo, la docente considera que el desarrollo de estos contenidos a veces se ve afectado por el factor tiempo en el aula. Además enfatiza en que el programa de Biología, evidencia que el nivel que se busca alcanzar en materias científicas para Costa Rica es bastante alto. Sin embargo, no tiene eficiencia, ya que el tiempo para abarcarlo no es suficiente, y los recursos (audiovisuales, libros) no siempre están disponibles en todos los centros educativos, principalmente considerando que los libros de Secundaria no se ajustan a estos contenidos, según lo expresan los colegas de otras instituciones. Tal problema no se da en este colegio, pues aquí se dispone de todos los recursos necesarios. Por eso hacemos la diferencia con el abordaje de Biología en la institución y realmente estamos satisfechos con el nivel de logro y aplicación conceptual por parte de los estudiantes. (EP1).

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que la asignatura de Biología corresponde a conceptos generales de esta ciencia, tales como la diversidad, la vida, los organismos, además de hacer referencia a los seres vivos desde un punto de vista sistémico, al tener en cuenta características como el holismo, la sinergia y el mantenimiento del equilibrio ambiental entre otras. Partiendo de esta premisa de Valbuena, los docentes deben tener la habilidad de presentar el contenido a sus estudiantes de forma amena. (Valbuena, 2008).

Así, el contenido de un curso de Biología no debe ser únicamente desarrollo memorístico conceptual, sino la base para la producción de los conocimientos teóricos, referente a los diversos y complejos procesos que conllevan la vida y a la vez procura que se provoque el desarrollo de actitudes y valores que contribuyan a mejorar, usar y conservar los recursos

naturales, así como todas las implicaciones que se dan en torno a la vida y su completa interacción y comprensión. Este conocimiento deberá ir enfocado a la resolución de problemas y a la promoción de conductas responsables, lo cual es parte de la labor docente y esto se logra en gran medida, conjugando experiencias y habilidades del docente con la puesta en escena de distintos abordajes metodológicos, que promuevan en los estudiantes el desarrollo de capacidades para aplicar procedimientos, conceptos, actitudes, habilidades y valores, en torno a la adquisición de los conocimientos de la Biología como ciencia.

En este sentido un estudiante señala que:

La metodología que se desarrolla en clases es fundamental. En primera instancia, para poner un profesor de Biología a dar clases debe de ponerse a prueba, porque no cualquier persona puede enseñar Biología, tiene que ser un profesor experimentado, que profundice los temas, porque si no va el estudiante a quedar un poco desmotivado, lo que es muy cierto; imagínese que toda la materia que se ve no es fácil. Aquí el proceso es muy dinámico y la profesora usa diferentes metodologías que le facilitan a uno aprender más fácilmente, con una pedagogía más aplicada, en la que no sólo es la memoria, la idea es divertirse en la Biología y amarla, y culminamos con cosas que todos esperamos en algún momento, como los laboratorios y las giras de campo, donde realmente se vive el aprendizaje. (EE3).

Con base en el planteamiento anterior, es importante resaltar que la orientación pedagógica que reciben los estudiantes debe centrarse en fomentar la capacidad de aprendizaje autónomo, o sea, haciendo uso de las tendencias educativas del “aprender a aprender”, la cual se refiere al aprendizaje a lo largo de la vida, es decir, a las habilidades para continuar aprendiendo de manera eficaz y autónoma, una vez finalizada la etapa escolar. Esto implica, además de tener conciencia y control de las propias capacidades y conocimientos y estar debidamente motivado, el saber utilizar adecuadamente estrategias y técnicas de estudio, con el acompañamiento del docente (Acosta, 2010).

Es necesario que se les den las herramientas a los alumnos, para que desarrollen las competencias académicas de aprendizaje que les servirán en el futuro, cuando se enfrenten a la educación superior, promover la aplicación y el dominio de herramientas de aprendizaje,

que les permitan desenvolverse para la vida. Más que estimular la memorización del contenido, favorecerá, que se logren personas integralmente formadas. Así la vivencia del contenido mediante las diversas estrategias, son ejercicios enfocados a las actividades de aprendizaje basadas en el disfrute por aprender, por parte del estudiante.

El docente en sus estrategias metodológicas, tiene que buscar diversas opciones para que los estudiantes logren comprender el contenido, que sean capaces de reflexionar sobre ellos. Pero esto no se logra solamente con la aplicación metódica de una técnica didáctica, sino que el profesor debe exigirse a sí mismo y desarrollar o poner en prácticas habilidades metacognitivas, que promuevan una conciencia sobre la forma de llevarse a cabo los procesos cognitivos; esto, con el fin de que los contenidos sean constantemente confrontados con base en las habilidades, destrezas y resultados que se van obteniendo en el proceso. Así se reflexiona sobre la necesidad de un conocimiento útil para la vida, de lo que se aprende y cómo se adquiere, donde se incluyan procedimientos, acciones que estimulen la habilidad en los estudiantes, de manera que logren un aprendizaje, que sean capaces de aplicarlo y relacionarlo con su modo de vida en las diferentes etapas de su desarrollo, como lo es la resolución de problemas y las necesidades académicas futuras. El profesor, por medio de sus diversas estrategias didácticas y su claridad conceptual, les brindará a sus estudiantes las herramientas necesarias para la obtener la información requerida y el logro de los objetivos de aprendizaje planteados.

La docente que nos ocupa, busca siempre en su quehacer, estimular la imaginación y creatividad de los estudiantes dentro y fuera del aula, con lo que se evidencia durante las observaciones realizadas, lo señalado por Alterio y Ruíz (2010). Estos autores señalan que las estrategias de enseñanza deben ser herramientas que permitan realizar múltiples funciones en la actividad pedagógica, como realizar diagnósticos previos, monitorear conscientemente el proceso de aprendizaje, mejorar el nivel de atención y comprensión, generar buenas expectativas, fomentar la creatividad y estimular las habilidades del pensamiento.

Díaz (2002), señala que las estrategias de enseñanza y aprendizaje, antes de considerarse antagónicas, deben considerarse complementarias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de lograr que el aprendiz sea más autónomo y reflexivo. Lo

cual está de acorde con los datos obtenidos en la etnografía, según los cuales los estudiantes logran realmente ser proactivos en su aprendizaje y aprecian las variadas formas en que la profesora les presenta el contenido,; por ello consideran, que las clases, aparte de ser provechosas son muy interesantes.

Por tal razón se debe hacer uso de variadas fuentes de información, promover durante la acción cotidiana la reflexión cognitiva y aprovechar la ocasión de canalizar todo el potencial que tienen los adolescentes, para provocar su interés hacia las ciencias biológicas. Eso, durante la presentación de las variadas fuentes de información y de la forma de presentarlas. Además de las estrategias metodológicas entra en escena los materiales didácticos, utilizados en diversas actividades. Y aquí entra en juego la habilidad del docente, para aplicarlos en el desarrollo del contenido. Por ejemplo, durante la etnografía desarrollada y como se puede apreciar en la siguiente triangulación, se evidencia el uso de las TIC´s en la clase como técnicas didácticas que se registraron en los distintos momentos de recolección de datos, los cuales se muestran en la figura 25.

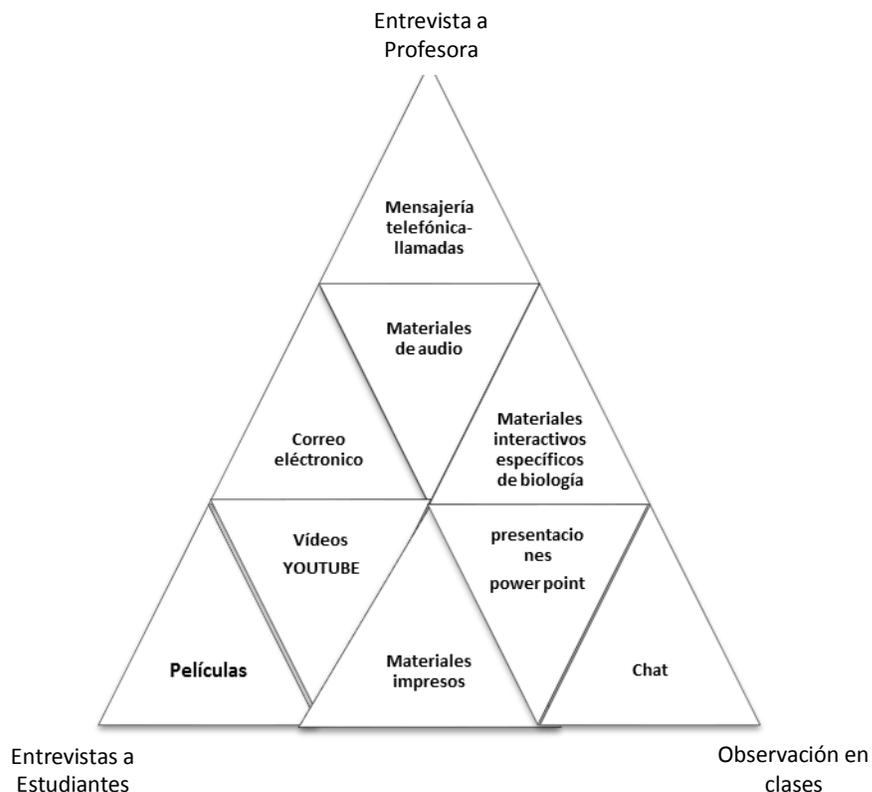


Figura 25. Recursos usados por la docente que participó en esta investigación para la mediación pedagógica

Se puede observar de acuerdo con los recursos didácticos, que principalmente se hace uso mayoritariamente de las TICs, debido a que el colegio cuenta con las condiciones idóneas para poder combinar el contenido con las nuevas tecnologías, y la docente, por tener una amplia experiencia en el campo en la formación secundaria y universitaria, posee las herramientas que le permiten transmitir el contenido de acuerdo con los objetivos cognitivos planteados, de tal manera, que los estudiantes se vuelven partícipes en su totalidad de los recursos disponibles, al disponer de acceso a los mismos.

Justo (2011), señala que la integración de la tecnología en la educación se ha convertido en un factor fundamental, esencial para el desarrollo y la formación de los alumnos, lo que exige a la escuela que se adapte a las nuevas dinámicas de cambio. Por eso es importante que los profesores muestren la capacidad de flexibilidad y de comunicación con sus estudiantes, para que logren en forma conjunta, explorar los distintos medios en los que se puede acceder el conocimiento.

Al respecto un estudiante señala:

Todas las técnicas usadas por la profesora son muy buenas y sobre todo que ella está muy actualizada con la tecnología. Es bueno que por medio de esta herramienta podamos aprender. El correo ayuda mucho, el Messenger también, en ocasiones le llamamos, cuando algo es urgente. Realmente para mi punto de vista, las clases de Biología son muy interactivas y a la hora de explicar, la profe sabe demasiado del tema y lo amplía de tal manera que a uno le guste, y claro, eso hace que no tengamos muchas dudas y le entendemos mejor, aunque es un poco rápido todo. (EE8).

Sin embargo, en esta misma línea, Tafeur y Vega (2007), señalan que la dotación de infraestructura tecnológica en los colegios se está incrementando, aunque no es la solución para la mediación en el aula, porque se requiere del trabajo de capacitar a los docentes, que les permita generar conocimientos acerca de su uso, lo que demanda cambios educativos profundos que renueven paradigmas, enfoques y métodos.

Cuevas (2007), señala que

En la práctica docente con los medios y materiales curriculares, han estado organizadas tradicionalmente en torno a un tipo de tecnología: material impreso, porque en los centros educativos nunca falta el libro de texto, por lo que esta supremacía está experimentando una gran transformación, provocada por los cambios introducidos por las TICs. (p.72).

Con base en lo que opinan los estudiantes sobre la revisión de artículos en revistas y la observación de vídeos o documentales, señalan que:

La verdad hay que leer muchos artículos científicos, se analizan reportajes en Discovery y se discute en clase, ejemplos de ello para decir algunos, son el origen de la vida y las especies, si el virus es un ser vivo o no, ecología y mucho más. La verdad, es una manera de entender muchas de las cosas que uno con la lectura, o con una simple lectura puede comprender, es un poco cansado, pero no se debe ver como un trabajo, sino como algo que sirve para estudiar y aprender de una vez por todas. Es una manera linda de aprender la materia, y hasta se le vuelve hábito a uno. Aunque la profesora no diga que debemos buscar vídeos, nosotros lo hacemos para entender mejor. (EE7)

El gusto por las TIC's por parte de los estudiantes, es una oportunidad para que el docente provoque la reflexión de sus alumnos, como forma de que desarrollen habilidades necesarias que les permitan avanzar con sus propias estrategias y planificar su propio aprendizaje, como medio de promover el interés, la imaginación, la exploración, la criticidad, la reflexión, la creatividad de lo que están aprendiendo. Aquí el docente no sólo es una persona experta en el contenido que enseña, sino es promotor de cambio, es un mediador social de los estudiantes.

Uno de los aspectos positivos que se ha observado en la parte educativa es el aporte de la sociedad de la información, el cual ha favorecido nuevas maneras de trabajar, organizar el contenido, incentivar a los estudiantes a la exploración de nuevos conceptos y la adquisición del conocimiento. Sin embargo, en la reciente investigación de Matarrita y Serrano (2012), señalan que los centros educativos que cuentan con los recursos tecnológicos, hay muchos docentes que no tienen interés en utilizar los mismos. A la vez señalan que para los

docentes estos recursos son una herramienta como cualquier otra que puede ser empleada a la hora de desarrollar las clases, pero no creen que haya beneficio alguno en el proceso de enseñanza, si se usan. Eso evidencia la apatía de muchos docentes hacia el uso de una herramienta tecnológica. Aquí cabría investigar, si es porque no tienen conocimientos suficientes sobre el uso de los equipos o si es que les genera la necesidad de emplear más tiempo ordenando, buscando y realizando las actividades para el desarrollo de los contenidos.

Sin embargo, de acuerdo con la experiencia del autor como docente, es claro que el uso de los recursos tecnológicos favorece el plasmar y evidenciar el desarrollo conceptual en el aula, de tal manera, que se puedan aplicar las diversas formas de aprender del estudiante. De este modo se favorece la enseñanza en general, el interés y la motivación en el alumnado, elementos necesarios para lograr el aprendizaje en cada situación. Por ello Coll y Monereo (2008), señalan que la sociedad de la información permite comunicarnos, relacionarnos, aprender, pensar y hasta la forma de vivir está muy relacionada con ella. En esta misma línea es imperativo resaltar que el diseño de las técnicas didácticas van muy de la mano con los objetivos de aprendizaje y la visión que tenga el docente de la presentación del contenido, partiendo de la captación del interés del estudiante y proponiendo de una manera entretenida, mediada y sobre todo interesante para el discípulo, un contenido que muchas veces se vuelve hasta tedioso, cansado, aburrido y poco significativo.

Por otra parte, Coll, Mauri y Onrubia, (2008) señalan, que cuando nos aproximamos al estudio mediante la utilización de tecnologías de la información y la comunicación, la planificación tecnológica facilita la mediación y comprensión del contenido de manera más atractiva para el aprendiz.

Desde esta perspectiva, se hace necesario que los profesores reflexionen, sobre cómo se da el proceso de comunicación, que permita asumir la enseñanza en su articulación con múltiples formas de expresión, desde el lenguaje propio, el lenguaje de los otros, la informática, los medios de comunicación de masas, en fin, la comunicación en su totalidad.

No obstante, en términos generales se habla de que el uso de la tecnología potencia la alfabetización, pero se debe tener cuidado con ello, sobre todo pensando en la resistencia que pueden tener algunos docentes frente al uso adecuado de la tecnología, como recurso

de enseñanza y aprendizaje. Un estudio reciente, publicado en el *British Educational Research Journal*, analizó datos de más de 47 000 participantes recogidos en las encuestas anuales del National Institute of Adult and Continuing Education (NIACE), donde el Dr. White (2012), señala que el análisis aporta evidencia que sugiere que las barreras que impiden la participación en actividades de aprendizaje son actitudinales, y no prácticas, logísticas o económicas (p. 167).

El aprendizaje en la adultez parece estar asociado a las actitudes positivas hacia la educación formada durante el período de escolarización obligatoria. Esto quiere decir que aquellos jóvenes que experimentaron fracasos educativos o fueron alienados por el sistema escolar, difícilmente se deciden a participar en actividades formativas como adultos, independientemente de las oportunidades o los beneficios potenciales. Esto es muy importante, porque este estudio brinda evidencia de que se debe usar y maximizar el uso de la tecnología con los estudiantes, como una forma de incentivarles la formación continua y permanente en su actividad profesional.

Considerando los materiales que usaba la profesora durante el desarrollo de la clase, en una entrevista una estudiante señaló:

Todo el material que se utiliza en clases por parte de la profesora es excelente, me encanta porque es muy diverso, Por ejemplo la semana pasada se vio vídeo, la antepasada se usó proyector, nos llevó al laboratorio, se hacen mapas conceptuales o esquemas etc.; me gusta mucho; no me aburre como la profesora da clases, que se me van volando y eso es bueno, porque significa que se ha aprovechado. (EE13)

Por otra parte en el trabajo del grupo focal se resalta:

“La profesora da clases magistrales que ayudan mucho a la introducción del tema, aunque tenemos un libro de Biología de texto universitario, no se conforma con ese. Nos mandaba a utilizar todos los libros de Biología que usted sabe que hay. Realmente nos ubicaba en el capítulo del libro de texto y nosotros nos encargábamos de buscar otros libros y revisarlos, eso nos enseña a poder ir ambientándonos en la vida universitaria”. (GF).

En enseñanza de la Biología, el docente no tiene que separar o discriminar los contenidos procedimentales, actitudinales y conceptuales. Éste debe atender la educación integral del estudiante, de manera que se formen ciudadanos con capacidad de análisis, alto poder de relacionar datos, conceptos y desarrollar habilidades que les permita desenvolverse socialmente de manera activa y competente de forma reflexiva y crítica. Esta preocupación de integrar los contenidos se viene trabajando desde 1992, por ejemplo con Coll, Pozo y otros quienes sugieren la interrelación de los tres tipos de contenidos, lo cual ha tenido un auge importante de reflexión dentro de la comunidad educativa.

La coherencia del accionar pedagógico con el compromiso social que se adquiere en profesión docente, debe estar claramente determinada en cada uno de nosotros, partiendo de la concepción de la alfabetización científica. Debemos procurar que la población cuente con los conocimientos de los contenidos científicos mínimos, para que como ciudadanos puedan actuar democrática y responsablemente.

El docente con formación científica debe adaptar los objetivos conceptuales, para que los alumnos aprendan ciencias, de manera que se incentiven los procesos paralelos de aprender y hacer. Por ello son importantes las actividades que se desarrollan. La siguiente figura hace referencia al desarrollo de las clases de Biología:

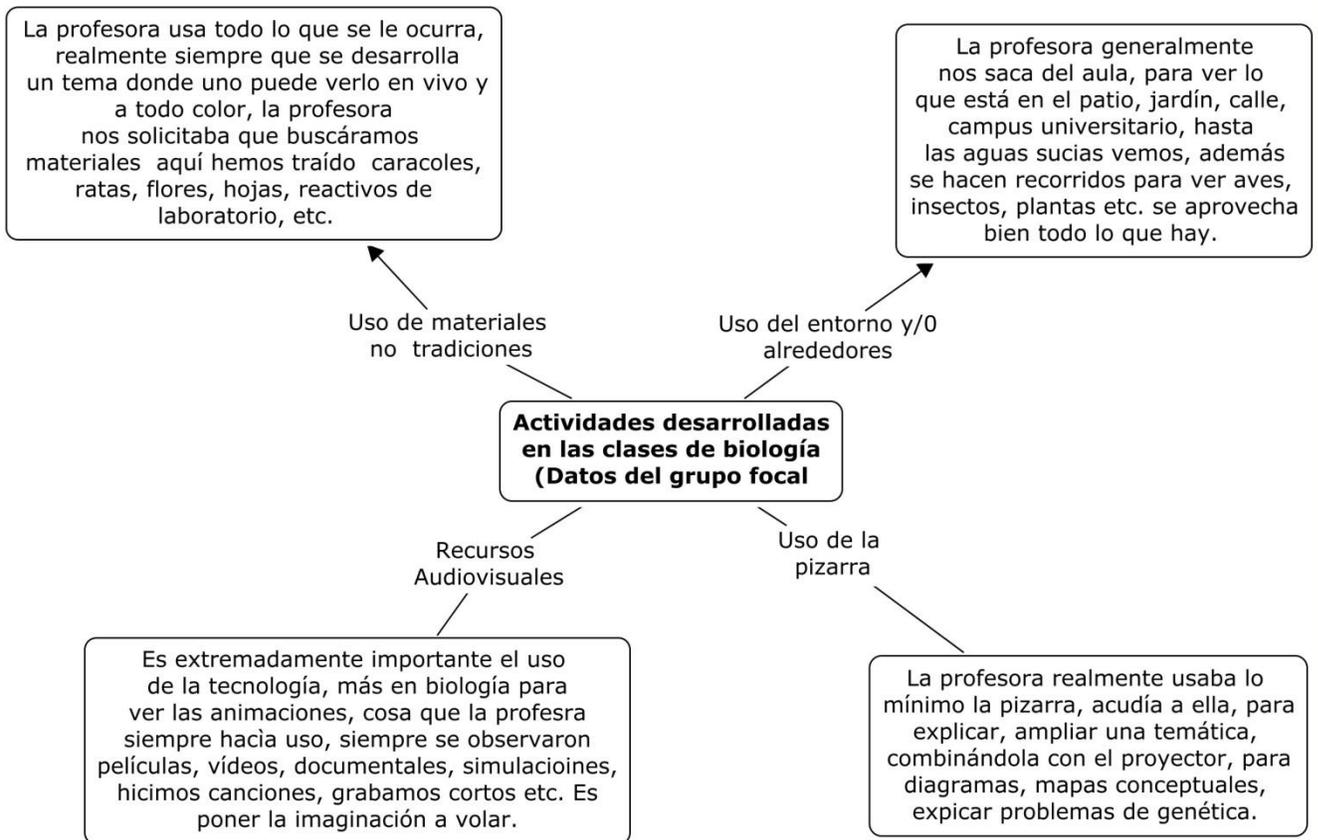


Figura 26. Actividades desarrolladas en las clases de Biología por la docente que participó en esta investigación.

Por otra parte se resalta que todo acto educativo registrado durante la investigación etnográfica, conlleva la sinergia de las distintas técnicas de aprendizaje, por lo que los materiales de textos, guías de trabajo, manuales, el aprovechamiento de todos los elementos para desarrollar el contenido, responden a la complementariedad del uso de la tecnología para su presentación, desde el diseño gráfico hasta la utilización de material de audio o vídeo-conferencias; recursos a los que se tiene acceso y el aprovechamiento por los estudiantes y el docente hacen que realmente se logre potenciar la tecnología, como un recurso que favorece el aprendizaje.

Se destaca la variedad y diversidad de programas visuales y materiales o paquetes computacionales, que facilitan el logro de la comprensión e interiorización de los contenidos. Esto se logra en gran parte, con los aportes del profesor o la colaboración institucional del

personal, entre la profesora del curso, el profesor de informática y los estudiantes, quienes hacen converger los fines del aprendizaje, para que se hagan una realidad.

Es así como se han ido potenciando los recursos más sobresalientes en la implementación de las tecnologías, principalmente en la educación. Esto se debe a que ha sido clave para la creación de tecnologías educativas en las aulas, implantando cambios en los métodos de enseñanza e incluso con la forma de concebir el aprendizaje, en el cual, es el propio alumno quien toma, cada vez más, el control del proceso, los materiales y recursos, adaptándolos a sus obligaciones, necesidades y posibilidades (González, 2005).

Por otro lado, los educadores se enfrentan a un mundo de innovaciones, al desarrollo de su práctica docente por medio de la integración de las tecnologías como un recurso más en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Todo esto les permite promover y facilitar la actitud participativa y creadora de los alumnos, operando en ellos una verdadera transformación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, al cederles el papel protagónico.

Es claro que los recursos tecnológicos, son de gran atracción para los adolescentes, razón por demás interesante para tratar de plantear estrategias que los utilicen para influir positivamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y en los procesos de planeamiento y desarrollo de clases de los docentes.

Además, entre los datos más sobresalientes de las entrevistas realizadas a estudiantes se evidenció la necesidad de que las clases sean más vivenciales, experimentales e indagatorias, aspecto que se puso de manifiesto con la pregunta: ¿Para usted las prácticas de laboratorio son importantes para el desarrollo de las clases de Biología? En la respuesta de tres entrevistas manifestaron la necesidad de trabajos prácticos:

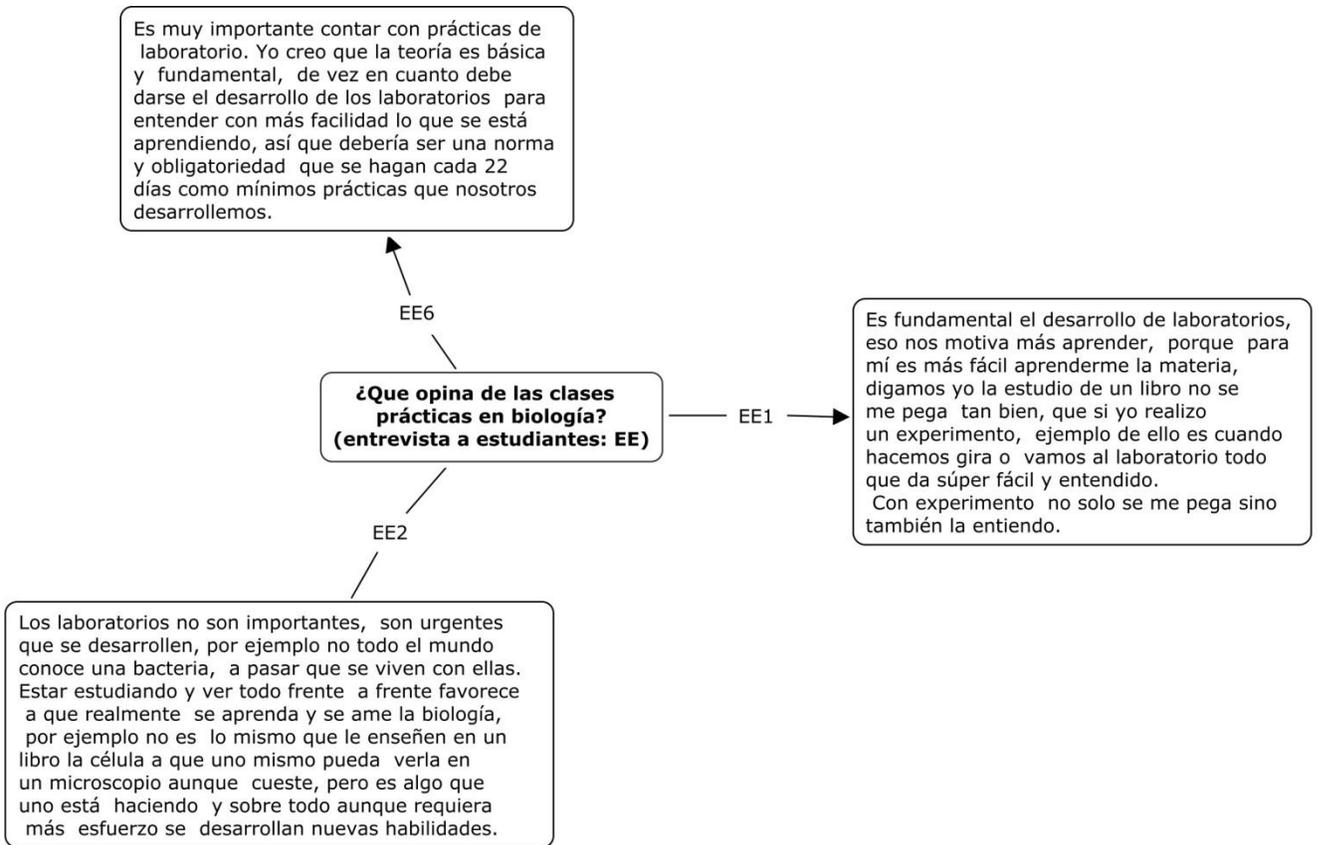


Figura 27. Opinión de los estudiantes sobre las clases prácticas de Biología.

Por ejemplo, con base en las expresiones anteriores, en la siguiente figura se evidencia el asombro de los estudiantes con la interacción de los distintos especímenes durante un laboratorio:



Figura 28. Desarrollo de una práctica de laboratorio en la Escuela de Ciencias Biológicas-UNA

Los trabajos prácticos favorecen la formación del estudiantado, sobre todo pensando que el docente de disciplinas científicas debe promover el trabajo científico, para que el estudiante se identifique con lo que está desarrollando, de manera que sea capaz de aplicar los principios básicos del método científico, que utilice adecuadamente el material, los instrumentos y que aplique técnicas básicas de laboratorio. Y a la vez, que con este tipo de trabajo, se fortalezca la actividad en equipo y se potencien las destrezas y habilidades de interpretación de datos. De esta manera, los estudiantes adquieren habilidades en escritura, sistematización de datos y muchas veces, adoptan un papel protagónico o de liderazgo con los trabajos prácticos, razón por la cual se busca en los laboratorios promover objetivos:

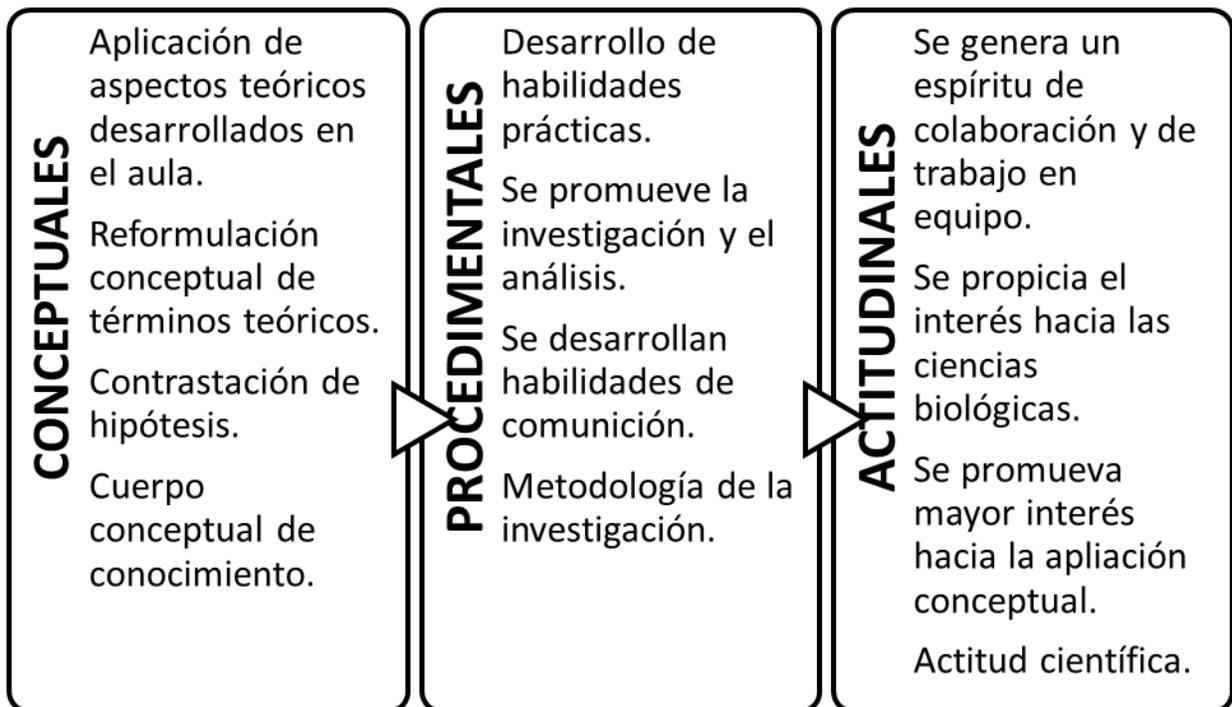


Figura 29 Dimensiones consideradas en el desarrollo del contenido de Biología en el salón de clases.

Es notorio que el abordaje de los conceptos de una manera repetitiva no favorece la motivación en los estudiantes. Por ello, el desarrollo de prácticas de laboratorio o giras de campo promueven la inquietud de indagar más sobre la temática, de modo que el contenido conceptual es medular para la bioalfabetización, en la cual, los temas de equilibrio humano, evolución y biodiversidad, homeostasis de la naturaleza y construyamos el futuro fueron

abordajes teóricos que los estudiantes experimentaron como vivencia en las giras y en los laboratorios.

Por otra parte procedimental aplicaron la observación, por medio de la cual clasificaron individuos, formularon una serie de preguntas, registraron sus datos para la elaboración de un informe, mediante el cual comunicaron los resultados, la rigurosidad, destrezas, habilidades organizativas, que grupalmente fueron fundamentales para el logro de los objetivos de aprendizajes procedimentales. Con base en la parte actitudinal, una de las cosas que se resaltaron son el positivismo y respeto con que los estudiantes desarrollaron cada una de las actividades dentro o fuera del aula, hay un marcado respeto hacia la profesora y a cada uno de los compañeros; los estudiantes tienen visiones distintas y las comparten, discuten reflexivamente, hay una visión de respeto, compromiso y mucha sensibilidad hacia la naturaleza y la vida silvestre en general, aspecto observado en el laboratorio y también en las giras.

Así que la aplicación de contenidos actitudinales es otro elemento que promueve la profesora en sus estudiantes; los abordajes conceptuales, metodológicos y actitudinales se observa en la figura 30.



Figura 30. Trabajos de los estudiantes fuera del aula, aplicando los conceptos desarrollados en clases.

Co la ilustración de la figura 30 y en las observación paralela a la actividad se evidencia la sistematización, comunicación y el trabajo en equipo que se lleva a cabo en el desarrollo de los contenidos, lo que responde a los intereses de los estudiantes; con la aplicación de la teoría y la práctica.se da la oportunidad del desarrollo de los contenidos curriculares de Biología y a la vez se generan o ponen en práctica actitudes de valoración de la naturaleza y la conservación y unas de las formas de vivenciar los contenidos en Biología es a través de las giras lo cual son muy importantes como estrategias didácticas para el desarrollo conceptual, actitudinal y metodológico lo que se muestra en la figura 31.



Figura 31. Aspectos que promueven las giras, según los estudiantes

En las giras, la docente busca utilizar problemas aplicados a las ciencias biológicas, para que los estudiantes apliquen lo aprendido y propongan alguna resolución. Ellos tienen que mostrar un grado de integración de los contenidos abordados y el grado de aprendizaje relevante que se ha producido durante el desarrollo en el aula y fuera de ella. Así, las giras educativas tienen como finalidad contribuir a la formación de ciudadanos que puedan cuidar de sí mismos y de los demás.

Con base en la opinión de los estudiantes sobre la relación entre la teoría y la práctica desarrollada por la profesora durante las clases, se obtuvo como datos comunes entre las entrevistas, y el grupo focal lo siguiente:

Si la teoría de Biología no va de la mano con la práctica, es demasiado aburrida. La totalidad de las respuestas coincidieron en que la profesora fue muy cuidadosa en ese sentido, porque en los otros colegios, donde los estudiantes recibieron Biología en noveno año, la lección consistía en solo leer, leer, leer y nada de práctica. Para los estudiantes, el hecho de que la profesora tenga tanto conocimiento y relacione lo que desarrolla con lo que ellos saben es muy positivo, y sobre todo que les ayuda a comprender la materia y a la vez les motiva saber que estaban familiarizados con lo que se estaba desarrollando.(GF).

Otro de los hallazgos obtenidos de las experiencias de campo que tuvieron los estudiantes es el siguiente:

Consideran que una de las cosas más interesantes del colegio son las giras que se realizan, las cuales son apoyadas con el transporte de la Universidad. Consideraron que tales actividades son muy interesantes, debido a que aplicaban todo lo aprendido en las clases, a la vez que desarrollaban trabajos aplicados a las diversas formas de vida. También se refirieron a que todos los alumnos en el país deberían tener la oportunidad de participar en giras educativas, ya que se salen del esquema de enseñanza efectuada solamente en el aula. (GF)

Basado en las entrevistas realizadas a los estudiantes con la pregunta de ¿Cómo consideran las estrategias de enseñanza que utiliza la profesora, para que logren aprender y

ampliar sus conocimientos en Biología?, se obtuvo una respuesta de acuerdo con lo mostrado en la figura 31.

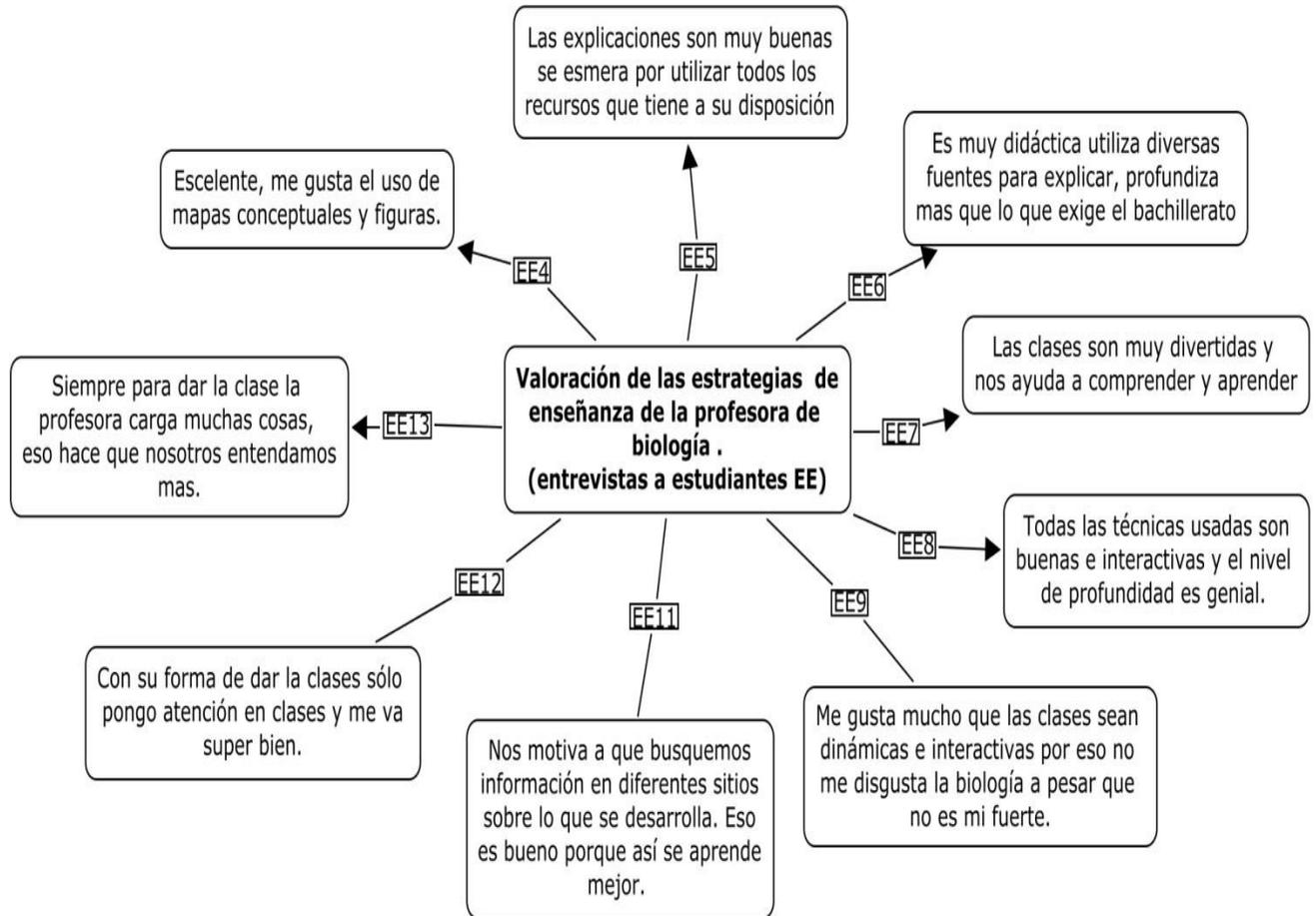


Figura 32. Valoración de las estrategias de enseñanza, utilizadas por la docente en el salón de clases de Biología.

Por otra parte, la expresión de una estudiante se refiere que:

Antes era un poco más difícil para un profesor dar clases, porque no había internet, ni otros instrumentos didácticos con los cuales contamos actualmente. Estaba acostumbrada a un libro y guías de trabajo, pero aquí logré cambiar totalmente el esquema de aprender Biología; por eso considero que fue muy buena idea la de decidir matricularme en este colegio, y me siento muy satisfecha de poder tener a disposición una gran cantidad de recursos didácticos. El uso de YouTube en las clases nos ayudó a tener un mejor entendimiento de la materia, aunque el uso de vídeo en exceso también es aburrido. (EE10).

Durante la etnografía y parte de los datos obtenidos, la profesora de Biología señala que sus clases y las demás lecciones deben ser de calidad, basada en los principios humanísticos, que motivan a los jóvenes con vocación hacia el pensamiento creativo, las artes y las letras, porque la institución propicia un modelo educativo centrado en la persona, en sus cualidades y sus experiencias. Tal modelo estimula al estudiante a conocerse y a decidir lo que quiere llegar a ser. Por tal razón, la profesora siempre desarrolla el contenido biológico que facilite la bioalfabetización y para ello es importante tener claro lo que se quiere inculcar en el alumnado. (EP4).

Al respecto sobresalen los siguientes estudios, entre los cuales, Oxford (2002), establece que el uso de diferentes estrategias es considerado como uno de los principales factores que permiten un aprendizaje exitoso, y esto es una forma de aumentar el conocimiento científico en los estudiantes, promoviendo la bioalfabetización. Por su parte Ramos (2004) señala que la bioalfabetización hace referencia a los conocimientos, habilidades y saberes presentes en el mundo de las ciencias y la tecnología. Vieira (2007) señala que ahora se tiene por objetivo educar a los ciudadanos informados, capaces de participar en debates científicos, atentos a las causas y consecuencias inherentes al conocimiento y su aplicación en la vida cotidiana.

Es importante señalar que la construcción de un nuevo aprendizaje con las TICs, implica cambios culturales que rompen con los paradigmas mecanicistas que siguen las características de nuestros sistemas escolares. Por ello, para los centros educativos y los profesores es primordial promover una nueva forma de gestar el conocimiento, mediante la creación de ambientes de aprendizaje que estimulen el desarrollo y el interés de aprender; que sean de interés para los estudiantes, donde las tecnologías y los recursos didácticos complementarios contribuyan de manera integral hacia el aprender haciendo y aprender aprendiendo.

**Perspectiva teórica, práctica del abordaje pedagógico de los contenidos de Biología:  
Contenido pedagógico.**

Al hacer una interpretación del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula, se puede afirmar que la mediación toma en cuenta las tres fuentes filosóficas de la política educativa, las cuales están incluidas en los programas del MEP:

**Humanismo:** Se fundamenta en que el estudiante encuentre momentos adecuados para construir valores de solidaridad, justicia y respeto por la vida entre otros y se reconoce la trascendencia del conocimiento científico para la humanidad.

**Racionalismo:** Se refiere a la organización del conocimiento como información actual, oportuna, veraz, coherente, de secuencia lógica, donde se relacionen las ciencias biológicas con otras disciplinas del saber.

**Constructivismo:** Se refiere al desarrollo de actividades de mediación pedagógica que el docente planifica, al organizar el currículo en el aula, con lo cual le facilita al estudiante un proceso activo de experiencias y desarrollo de habilidades, haciendo ciencia por medio de las demostraciones, simulaciones e indagación entre otros.

Considerando las fuentes filosóficas que plantea el MEP en su política educativa, es claro que en el proceso de mediación, que forma parte de este estudio, para el logro de los aprendizajes, se articulan claramente el humanismo, el racionalismo y el constructivismo, como se muestra en la triangulación que se planea en la figura 32:

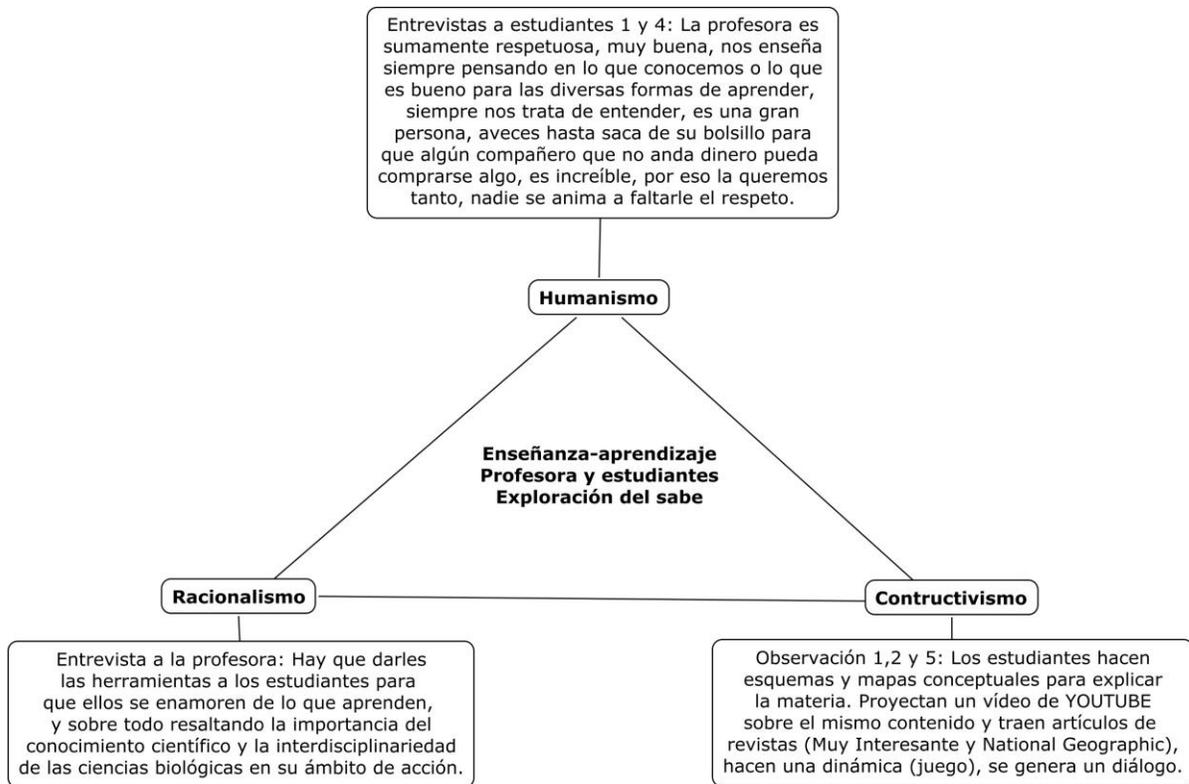


Figura 33. Aplicación de las fuentes filosóficas del programa de Biología en el aula.

Por otra parte, el planteamiento que propone la profesora en su secuencia didáctica y metodológica, el desarrollo de estilos personales permea la relación interactiva docente-estudiantes-conocimiento, y se promueven las metodologías de construcción del conocimientos. Aquí el papel de la docente es de guía del proceso de aprendizaje, en el cual, por medio de la observación en el aula, se logra interpretar que muchas veces la profesora controla, por medio de la observación (deslizamiento de su mirada), a sus estudiantes en cuanto al desempeño o trabajo de los mismos, Y con ello, les genera inquietudes, al reflexionar en torno a errores o conceptos mal empleados, promover el debate, la discusión e interacción general del grupo, para el desarrollo y construcción de significados. En este punto se cumple lo que plantean Schwartz y Di Capua, (1997) cuando señalan que el estudiante es activo, crítico, elaborador de proyectos de acción, constructor de estrategias y conceptualizaciones.

Las estrategias de aprendizaje por excelencia en las clases consisten en el diseño de actividades que proponen la puesta en práctica de procesos cognitivos de distinto tipo por parte del estudiante, con el objeto de generar la construcción del conocimiento. Blanco

(1999) señala que las opciones metodológicas son una síntesis de un modelo didáctico determinado, ya que reflejan una toma de posición sobre el resto de los elementos del modelo. El docente, al tomar conciencia de sus rutinas, llega a crear y elaborar una propuesta de acción, en cuyo transcurso pueda observar cómo una intervención concreta puede ser ruptura, revalorización o asunción de conocimientos, según el caso. Esta propuesta de acción, entendida como intervención, constituye la base de la construcción metodológica por parte del docente (Litwin, 1997).

Hay que resaltar, que debido a las características del colegio donde los estudiantes pasan por una serie de pruebas de selección, la institución cuenta con estudiantes con ciertas habilidades y nivel cognitivo, que los diferencia de estudiantes regulares de otras instituciones, que no han experimentado este proceso: Por lo tanto, en la institución hay alumnos con un buen bagaje de conocimientos que conforman su estructuras cognitivas, por lo que es necesario y una obligación, que la docente utilice estrategias que los potencien, y que se provoque en ellos el establecimiento de relaciones y aplicaciones entre los conocimientos que poseen y los nuevos que van adquiriendo en sus estructuras mentales, comenzando con lo más básico-general y puntualizando-indagando sobre el nuevo concepto desde lo cotidiano. La profesora siempre motiva a los estudiantes para que relacionen la nueva información con los conocimientos previos, debido a que los nuevos contenidos y los ya existentes sufren una diferenciación que amerita la constante reflexión sobre ellos.

Es necesario que desde el punto de vista docente, se posea una visión holística de la enseñanza-aprendizaje y la forma de mediar ésta en el aula desde las distintas perspectivas de los docentes, para aceptar el reto de la migración de los métodos tradicionales de la mediación de los conocimientos en el aula, como el uso de la pizarra de tiza, pizarras acrílicas que se cambia por el de las pizarras interactivas, pantallas, y demás recursos tecnológicos.

Estos recursos generan un interés mayor hacia la adquisición del conocimiento. En las distintas estrategias y técnicas didácticas también se evidencian los enfoque conductistas, humanistas y constructivistas, aspectos importantes señalados y reconocidos, de acuerdo con la opinión de los alumnos sobre el uso de los recursos tecnológicos didácticos por la profesora, lo cual demuestra un claro reconocimiento del uso de los recursos electrónicos

durante la clase y otros múltiples estrategias y técnicas. En suma, el trabajo de la docente no se basa únicamente en enseñar, sino en lograr que los estudiantes realmente aprendan, recordando que el reto consiste en que los centros educativos promuevan la innovación en sus cuerpos de profesores, tanto en el uso de la tecnología, como en la práctica pedagógica, con el fin de que se rompan los esquemas de la enseñanza mono específica y se cambie por aquella que sea integradora, variada, dinámica y motivante.

Los resultados encontrados son acordes con el planteamiento de Urribarri (2002), quien señala la importancia de crear espacios de aprendizaje de gran riqueza, para que los estudiantes se formen como constructores de conocimientos y los educadores como organizadores de experiencias de aprendizaje. Además, es importante resaltar que la institución siempre se ha preocupado para que su cuerpo docente cuente con los requerimientos didácticos para su ejercicio profesional en las aulas; para ello también se cuenta con todos los recursos tecnológicos a disposición, con lo cual se crea un ambiente de enseñanza y aprendizaje óptimo para la generación de conocimiento.

En la actualidad es importante que se cristalicen los paradigmas que incentiven la labor docente. Al respecto Cerezo (2007) señala que los nuevos paradigmas describen, explican, guían y permiten la comprensión de lo pedagógico, ante las existencias del contexto y pasan a ser referentes que modifican los contextos sociales y pedagógicos de la escuela y las líneas del discurso o las prácticas en las que se definen diversas pedagogías.

Hay una difusión o dilucidación entre el cómo realmente se debe interpretar por parte del docente el aspecto cognitivo, y sobre todo partiendo de las distintas disciplinas, quienes hacen una ruptura de los esquemas tradicionales, en las cuales mediante la psicología cognitiva, se ha tratado de interpretar la forma de cómo se aprende, los esfuerzos por entender de una manera individualizada, la forma de aprender cada uno de los estudiantes, además de los diversos estudios sobre el tipo de inteligencia., junto con el desarrollo motriz que presentan los actuales estudiantes que estamos recibiendo en las aulas, todo ello obliga a que el docente posea una actitud positiva hacia el desarrollo tecnológico, computacional, para su desarrollo profesional.

Se pueden citar algunos aportes realizados en este campo, como el de Piaget (1975), quien hace una descripción sobre las funciones básicas de la asimilación y acomodación, muy

valiosas para entender la parte cognitiva y sus implicaciones del proceso de aprendizaje. En este, el conocimiento es una conjugación de experiencias, enfrentamientos a nuevos hechos, situaciones que hacen del mismo una constante revisión e interpretación activa de la labor docente, por la compleja dinámica, y los retos que a diario se viven, para provocar su activación constante.

Las diversas formas de ver las dimensiones del cognitivismo son variadas según lo plantea Ormrod (2008). Quien resalta que es importante resaltar que no se puede hablar de teorías cognitivas como si éstas fueran uniformes, por el contrario, existen grandes diferencias entre los mismos teóricos del cognitivismo, en lugar de rechazar alguna teoría y aferrarse a otra, se debe considerar que cada una de ellas han realizado contribuciones importantes a nuestra comprensión de cómo piensan y aprenden los seres humanos, y en conjunto proporcionan una comprensión más completa del conocimiento humano de lo que cualquiera podría ofrecer por sí misma.

Si hacemos alusión al acto educativo en el aula, cuando se induce al estudiante a enfrentarse a resolver problemas, para buscar el desarrollo del pensamiento crítico, y que se genere un proceso reflexivo; deliberamos si realmente nuestros profesores en su formación tienen esa mística visionaria de entender el proceso de enseñanza y aprendizaje desde la óptica holística e integral, según lo plante Ormrod desde el cognitivismo. En esta línea Cerezo (2007), señala que la aparición de los nuevos enfoques para enseñar a pensar y habilidades de pensamiento, dejan claro que la corriente cognitiva está lejos de ser un cuerpo de conocimiento terminado y completo, lo que nos hace pensar sobre todo, en la dimensión compleja del acto educativo y especialmente de la responsabilidad del docente, de entender la complejidad y dinámica estructura cognitiva del alumno, para responder a sus necesidades.

Por los datos obtenidos en las diversas técnicas de recolección en esta investigación, se evidenció la tendencia de la profesora a identificarse con el paradigma constructivista por medio de las estrategias didácticas y de las técnicas empleadas. En su mediación pedagógica, ella busca estimular al estudiante a que se plantee situaciones que lo hagan entender los conceptos y plantearse soluciones reales dentro de los esquemas mentales que maneja. Al respecto, es oportuno mencionar el señalamiento de Carrero (2002), quien

basándose en una posición constructivista del ser humano, en sus planteamientos, hace hincapié en el conocimiento, al señalar que éste no es una copia de la realidad, sino más bien es una construcción de la persona, y la realiza a partir de sus esquemas mentales, para desarrollar sus propios conceptos y su relación de aplicación en su entorno.

Es importante resaltar que para promover la construcción de nuevos significados es necesario un cambio en las estructuras mentales que se poseen. Por ello se debe provocar la incorporación de nuevos conceptos, con los cuales se logre la interacción y el establecimiento de nuevas relaciones entre ellos. Por eso, en esta línea Díaz Barriga y Hernández (2002) señalan que los alumnos, mediante la interacción de sus conocimientos previos con nuevos conocimientos, podrán ampliar o ajustar dichos esquemas o reestructurarlos a profundidad, como resultado de su participación en un proceso de instrucción.

Pero la línea de formación y las tendencias nacionales y mundiales de las nuevas formas de ver el aprendizaje, apuntan hacia un aprendizaje constructivista y en esta línea se busca que los docentes tengan una clara visión y formación pedagógica-didáctica. Para ello se parte de la idea que, si realmente se quiere que el estudiante construya su conocimiento por medio de verdaderos significados, se deben enriquecer en el aula las distintas formas de mediar los contenidos, por lo que se interpreta en esta investigación la disponibilidad de la institución de apoyar al docente, para que logre gestar un aprendizaje significativo todos los recursos didácticos y tecnológicos que se les brinda, recursos que vienen a favorecer, además del estímulo de la memoria, que se permee la funcionalidad de lo que se está enseñando y aprendiendo en la institución.

Es importante señalar, que a pesar de que la profesora que participó en la etnografía es una profesional pensionada, no presentó resistencia a las tecnologías de la información y comunicación, por lo que buscó todas las posibles formas de poder responder al interés de sus estudiantes, y utilizó diversas maneras de comunicación, para mediar el conocimiento, O sea, que la profesora no está dentro de la nómina de los llamados analfabetos tecnológicos, sino, por el contrario, ella fue promotora en el aula y en la institución para que todos se alfabetizaran tecnológicamente, lo cual es una condición necesaria para todo educador. Este resultado coincide con el estudio que hace Area (2009), donde analiza ampliamente

las oportunidades que se generan diariamente en la sociedad educativa, de aprender y desarrollar nuevas capacidades, y resalta que el reciclaje, readaptación y ajuste a los requerimientos y demandas impuestas por las nuevas tecnologías, obliga a los adultos a realizar un gran esfuerzo formativo, para adquirir las competencias instrumentales, cognitivas y actitudinales, derivadas del uso de las tecnologías digitales.

En la presente investigación, se determinó que el aprendizaje y el logro del mismo, se da de una manera más inclusiva, para todos los estudiantes, debido a que, en la medida en que se puso en práctica la mayor diversidad de estrategias didácticas, se logró una mejor apropiación del contenido en los distintos niveles de aprendizaje. En el aula, la profesora promovió la autorregulación del aprendizaje, y en este sentido es importante señalar algunos de los enunciados propuestos por Torrano y González (2004), referentes a las características que diferencian a los estudiantes que autorregulan su aprendizaje. Dichos autores señalan que los alumnos con estas características, saben cómo planificar y dirigir sus procesos mentales para el logro de las metas personales; conocen y emplean adecuadamente estrategias cognitivas que les favorezca en su aprendizaje, ordenando, elaborando y recuperando información; además, poseen una serie de creencias motivacionales y emociones adaptativas, como la autoeficiencia académica, el trazo de metas de aprendizaje; son controladores y planificadores del tiempo y el esfuerzo que van dedicar en el logro de sus tareas. Para ello, crean ambientes adecuados de aprendizaje que les favorezca; generalmente buscan tomar un rol activo en el desarrollo de las clases, teniendo así control y regulación de las tareas académicas y son capaces de desarrollar acciones que favorezcan mantener la concentración y motivación en la realización de sus deberes académicos. Por su parte, De la Fuente y Justicia (2007) señalan que el uso de estas competencias permite a los estudiantes ser más autónomos a la hora de aprender significativa y constructivamente durante toda su vida.

Este proceso educativo observado, también concuerda con los planteamientos de Rogoff (2012) quien señala, que un proceso complejo de la construcción de conocimientos, implica procesos y elementos de diferente naturaleza, como: las capacidades cognitivas básicas, los conocimientos previos propios de los estudiantes, las estrategias didácticas, sus diferentes formas de aprender, la parte motivacional, las metas e intereses, así como las representaciones y expectativas que forman su estructura cognitiva. (P. 82).

Por otra parte, queda claro que en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, sus estrategias buscan mayor proactividad o participación de los estudiantes, lo cual está inspirado en Piaget (equilibrio cognitivo), Vygotsky (medio social), Ausubel (aprendizaje significativo), Pozo y Novak (esquemas).

En concordancia con los datos obtenidos sobre las tendencias del uso de la ciencia y la tecnología, tanto para la presentación del contenido, como para la exploración del mismo por los distintos actores educativos del colegio, se puede identificar el dominio de los estudiantes sobre el uso de herramientas tecnológicas, para la presentación de los distintos trabajos académicos. En esta misma línea; Tramayo y Orrego (2005), señalan que sin lugar a dudas, en la actualidad vivimos en un período de rápido crecimiento del conocimiento, mucho del cual es utilizado para la creación de nuevas tecnologías.

La ciencia y la tecnología son consideradas, hoy, como los factores que más influyen sobre el rumbo de nuestras vidas, las que provocan un mínimo de comprensión de los términos y los conceptos científicos biológicos que nos permitan enfrentarnos con éxito a las situaciones que se nos presentan. Para el logro de esta adecuada apropiación del contenido biológico, se requiere crear condiciones particulares de enseñanza y de aprendizaje a fin de que la ciencia y los procesos asociados a ella formen parte inseparable del proceso enseñanza y aprendizaje.

Considerando lo observado durante el desarrollo de las estrategias metodológicas y la puesta en ejecución del programa de Biología, es evidente que la profesora no utiliza una receta para el desarrollo de las lecciones. Así, se hace la siguiente inferencia con base en su propuesta alternativa:

1. Propone una alternativa de organización de contenidos opuesta a la tradicional, porque se dan los niveles de organización del contenido en orden creciente de complejidad e interrelación.
2. Los contenidos se proporcionan de modo concordante con la realidad.
3. Articula los contenidos conceptuales con las inquietudes y conocimientos previos de los estudiantes.
4. Favorece la transferencia de los contenidos curriculares a la vida cotidiana.
5. Personaliza la relación estudiante-docente-estudiante-estudiante.

6. Estimula el desarrollo de un juicio crítico sobre el medio en que se está inserto.
7. Incentiva el hábito de razonamiento e interpretación de procesos científicos para hallar respuestas a sus interrogantes y la construcción de puntos de vistas sentados en argumentos sólidos en el marco del respeto.
8. Evita la utilización de un solo material didáctico para desarrollar el currículo.
9. Evalúa de forma integrada los aspectos conceptuales, actitudinales y procedimentales.
10. Presenta disponibilidad y aceptación para que los estudiantes debatan sobre los contenidos desarrollados, generando empoderamiento en sus alumnos en la adquisición del conocimiento.

Considerando lo descrito anteriormente, se resalta lo señalado por Acevedo y Fernández (2004), quienes plantean que el planeamiento es una actividad con mayor poder de pronóstico del desempeño del docente, puesto que un profesor organizado planifica su clase, ordena los recursos y organiza profundamente todos los componentes de la unidad ,desde objetivos, actividades, exposiciones y evaluaciones.

Lo anterior coincide con Carrascosa y Molero (2005), quienes plantean que el dominio de la materia es necesario, pero no suficiente para una docencia de calidad, debido a que intervienen otros aspectos que facilitan la comunicación de contenidos y la motivación de aprendizaje, lo que está muy acorde con las observaciones realizadas durante la etnografía, donde la docente no sólo dominaba la materia, sino que promovía el interés hacia la misma.

Un factor a destacar es la preocupación de la docente por relacionar el contenido, aspecto que contradice lo expuesto por Ojeda (2010), quien indica que los docentes frecuentemente no relacionan las estrategias de aprendizaje con los saberes populares de la comunidad, considerando lo citado por Ojeda, lo cual hace que se genere el descontento y la desmotivación de los alumnos hacia los contenidos desarrollados. Si los profesores realizaran tales relaciones, se obtendría como resultado una mayor participación del estudiante e interés hacia la conceptualización e interiorización del contenido (Rizo, 2004).

Por ello la planificación y ejecución didáctica conlleva la proyección de acciones a corto, mediano y largo plazo, que permitan mediar el proceso enseñanza-aprendizaje de una asignatura, la cual se organiza en función del contexto, del estudiante y de la solución de los

problemas específicos, de ahí su complejidad. Una de las formas de promover dicha mediación consiste en incorporar entre diversas técnicas de aula, recursos tecnológicos; con los cuales se busca suscitar la interactividad, el trabajo de grupo, la reflexión conceptual y la actividad práctica, aspectos que facilitan la construcción del trabajo autónomo, donde se desarrollen las competencias.

En el desarrollo profesional docente se deben tener bien definidos las siguientes tres dimensiones en su totalidad, según figura 34:



Figura 34. Dimensiones educativas a considerar en la clase (Elaboración propia).

Otro de los aspectos a señalar, que surgió durante las observaciones efectuadas, es la unión de grupo y el trabajo colaborativo que se daba en el aula, tanto para el trabajo en clases como de apoyo de los estudiantes que dominan el contenido, para otros que no lo dominan. Hay un ambiente de cordialidad, aspecto importante que señala, Caurcel *et al*, (2009), quienes citan que el fomento del trabajo colaborativo es más enriquecedor y productivo que el trabajo individual, y resulta más beneficioso para la formación del estudiante, ya que lo hace responsable de su propio aprendizaje y demanda una mayor cantidad de trabajo.

Sin embargo, como lo indica Ojeda (2010), los docentes ceden pocos espacios para tratar de resolver problemas de dificultades del aprendizaje, y menos aún, emplean métodos de instrucción en pequeños grupos y colectivos, para que el individuo pueda interactuar en grupos heterogéneos. Tal situación no se presenta en el centro educativo, más bien, la profesora siempre busca integrar el trabajo grupal en el desarrollo e interpretación del contenido, en donde se reflejaba el trabajo colaborativo en todos los niveles del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte en el aula, gracias a su experiencia, la docente siempre enfocaba el contenido biológico con interrogantes que hacían a los estudiantes reflexionar y buscar respuestas, aspecto que, si bien es cierto no está enfocado a la resolución de un problema como tal, es el mismo objetivo, en el cual, la búsqueda de respuestas a situaciones específicas es una de las competencias básicas en la formación de cualquier individuo, pues de esta manera es que pueden analizarse, abordarse y plantearse diversas soluciones a un problema o serie de problemas de cualquier índole.

Es importante evitar confundir el concepto de problema y el de ejercicio. El primero está ubicado en diversos contextos y contempla, para su solución, la integración de varias disciplinas y metodologías, así como un considerable espacio de tiempo; el segundo está circunscrito a un texto y se busca desarrollarlo en una clase o fuera de ella como tarea. Por ello, según la formulación de preguntas, podría ser que se trate de un ejercicio o de la búsqueda de respuestas complejas; aquí se corrobora, que tanto la resolución de interrogantes como el desarrollo de ejercicios fueron aplicados en la clase en distintos momentos como parte de la adquisición de un nuevo conocimiento.

En la misma línea anterior, la profesora buscaba que sus alumnos aplicaran el análisis, la reflexión y la síntesis, como parte de la aplicación de habilidades que les permitan profundizar en los documentos académicos y garantizar una comprensión de los eventos de la vida en su condición de estudiantes, así como la promoción de la metacognición y una visión más analítica de la realidad. Aquí se destaca la articulación entre la teoría y la práctica, como uno de los elementos que permiten dicha coyuntura, pues vincular la teoría con la práctica conlleva una serie de reflexiones por parte del estudiante y de la docente, de tal manera, que el proceso educativo se ubica en diversos contextos.

La profesora de Biología con base en su experiencia y formación académica, estimula la promoción y aplicación de los conocimientos biológicos, dentro y fuera del aula, de manera tal, que las competencias específicas de su profesión se vislumbran a simple vista, se nota a la hora de la interacción con los estudiantes, la coordinación de actividades extracurriculares, la promoción de competencias científicas, metodológicas, personales y hasta sociales con sus alumnos. El desarrollo de la temática es parte importante y presenta el contenido de tal forma, que el estudiante sienta seguridad e inquietud por las ideas que se le presentan. En fin, el amplio currículo, hace que realmente el docente sea un maestro con vocación integral.

## Evaluación, enseñanza y aprendizaje

Para cambiar las prácticas en el sentido de una evaluación más formativa, menos selectiva, es posible que se deba cambiar la escuela, pues la evaluación está en el núcleo del sistema didáctico y del sistema de enseñanza.

Perrenoud.

Durante toda su vida el ser humano aprende por medio de sus interacciones, en las cuales se generan procesos internos que le permiten cambiar y reorganizar sus concepciones, sus formas de pensar, sentir, actuar, comunicarse. Y constantemente el individuo acelera su aprendizaje, según contextos específicos, y aquí el autor se refiere al acto formativo académico de la educación formal.

La enseñanza en muchas ocasiones, podría ser considerada como sinónimo del aprendizaje, pero esto resulta ser una reducción del significado, porque la enseñanza como proceso educativo, requiere de una guía, una estructuración curricularmente fundamentada, o una planificación específica o estructurada. Se requiere de una mediación didáctica que facilite el aprendizaje. Asimismo es un proceso social cuya dimensión primordial de intervención es incentivar, motivar y promover el aprendizaje desde una activa y comprometida incorporación de los educandos y parte importante de verificación de esos aprendizajes se realiza mediante la evaluación educativa.

La evaluación en la enseñanza y el aprendizaje es muy compleja desde el punto de vista práctico, teórico, académico, conceptual y sobre todo motivacional, en la cual, las experiencias vividas desde los diversos ámbitos educativos y en la labor académica y profesional son los cuestionamientos sin acabar. Es la divergencia de múltiples formas de actuar, pensar y ejecutar la evaluación de la enseñanza, por lo que es mucho más que un problema de instrumentos o de estudiantes. Steiman, (2009), señala:

Considerar la evaluación como objeto de análisis y de debate ha comenzado a ser una práctica habitual, y con cierto grado de aceptación, en el interior de las instituciones y, aunque todavía con cierta indiferencia y algunos rechazos o escepticismos, lo es también para el conjunto de los docentes. Para la tradición constitutiva del campo didáctico, evaluación era equivalente a evaluación de los aprendizajes (p.12).

Este autor señala también, que los procesos de evaluación que se realizan en el ámbito áulico, están referidos específicamente al enseñar y aprender y, por eso llama a este proceso “evaluación didáctica”, la cual hace referencia a un proceso que, a partir del conocimiento y comprensión de cierta información, permite, desde una actitud dialógica, emitir un juicio de valor acerca de las prácticas de enseñanza y/o las prácticas de aprendizaje, en un contexto socio-histórico determinado y que posibilita, tanto tomar decisiones referidas a las prácticas del desarrollo académico y a la vez exige comunicar por medio de enunciados argumentativos el juicio de valor emitido y las orientaciones que, derivadas de éste, resulten necesarios para el mejoramiento de la práctica.

### **Develando la comprobación de saberes en la institución**

Durante las observaciones realizadas en la clase, se hicieron registros referidos específicamente a la evaluación sumativa que realizó la profesora en los diferentes momentos. La figura 35 es un resumen de lo documentado:

Hicieron una descripción de lo observado en clases. Vivenciaron las características de los reinos biológicos animal y vegetal, su informe hacen un abordaje de los conocimientos teóricos gestados en la clase. El informe fue tipo artículo científico.

Aquí los estudiantes hicieron un reporte aplicando los principios teóricos visto en el aula durante el recorrido, analizando, biodiversidad, zonas de vida y la importancia del desarrollo sostenible.

Los estudiantes desarrollaron un proyecto mediante la selección de un tema de interés el cual se apropiaban de él mediante la investigación bibliográfica y consulta con expertos, el formato fue la estructura de un artículo científico.

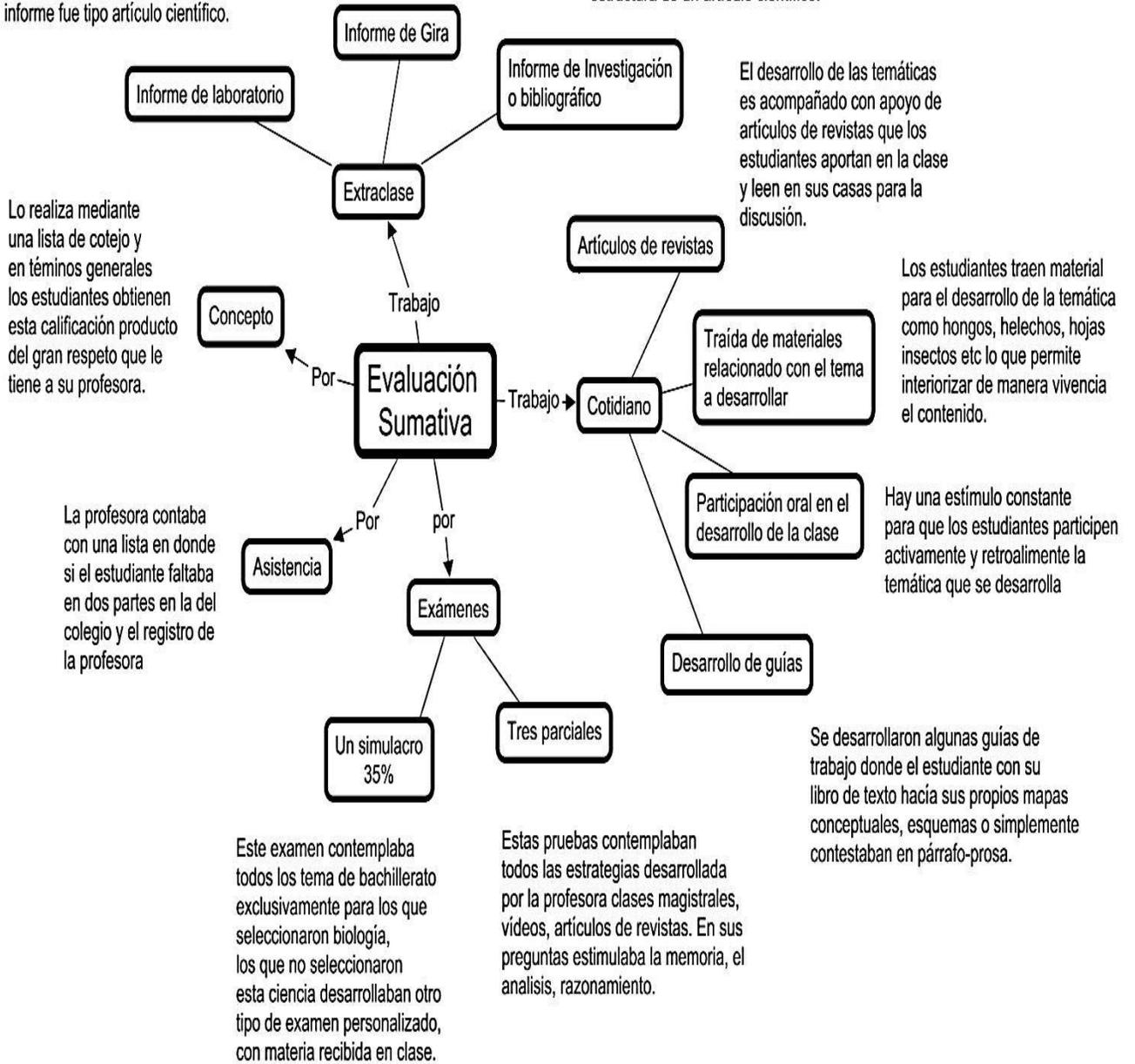


Figura 35. Actividades de la evaluación sumativa desarrollada en el aula.

Es importante resaltar según el esquema anterior que los rubros son los mismos que propone el MEP, según el reglamento de evaluación de los aprendizajes, aspecto que señala la profesora en una de las entrevistas que se le hicieron sobre la evaluación de los aprendizajes: Se siguen los reglamentos del MEP, aquí hay poco espacio en las materias básicas (EP3).

Con base en esta afirmación, si bien es cierto, los rubros de evaluación son los mismos, la forma como son abordados los contenidos para ser evaluados difieren mucho de lo tradicional en la mayoría de los centros educativos.

Desde la experiencia del autor como profesor de Secundaria y su punto de vista, por ejemplo se puede constatar, que el trabajo cotidiano evaluado en el centro educativo estimulaba la exploración conceptual de la materia desarrollada, lo que promueve que el estudiante tenga que hacer un esfuerzo mayor, para conseguir material de actualidad, leer y reflexionar sobre temas de interés actual, provoca una mayor apropiación del contenido, ir más allá de una práctica de aula, y realizar un trabajo grupal, cuando al responder una guía de trabajo para contestarlas con el libro.

Si bien es cierto, esta técnica fue utilizada en el aula como herramienta de aprendizaje, no se observó un abuso de ella y cuando se utilizó, se aprovechaba para el estímulo y generación de conocimiento con las preguntas generadoras en torno a la guía que realizó la docente. Cabe señalar que los educandos no se están limitando a una única visión, contrario a lo que ocurre en muchos centros educativos, aspecto que fue citado por estudiantes cuanto cursaron Biología de Noveno en los colegios de su procedencia. Allí estaban acostumbrados a las guías de trabajo individual o grupal, siendo casi la única forma de trabajo en el aula, lo cual provocaba que tuvieran una isla de conocimiento, porque la única visión que tenían era la del libro de texto, de un nivel muy básico, sin la posibilidad de avanzar. Ellos podrían disponer de un océano de información, pero sin la lógica de la misma y en consecuencia, carecer de visiones distintas a las desarrolladas sobre la temática.

Por eso se considera importante que se estimule la lectura de las diversas fuentes, la observación de vídeos, despertar el interés en programas educativos en la televisión, incentivar el debate antes de comenzar la clase, para que el estudiante se pueda proyectar con sus compañeros y compartir todos sus conocimientos, adquiridos durante el proceso de

exploración conceptual. Esto hace que el interés aumente, la motivación se mantenga y sobre todo, que la interiorización del contenido no sea una mera preocupación para un examen, sino un aprendizaje para la vida y mantener la inquietud de aprender permanentemente.

Es importante trabajar el proceso de evaluación de los aprendizajes desde el docente, desde la formación inicial de estos, y en la misma casa de enseñanza superior o formadora de profesionales de la educación, para que se promueva en los futuros docentes una visión integral, en el que el aprendizaje sea considerado como un proceso activo de construcción de significados, restructuración de experiencias, donde las estrategias de enseñanza como las visualizadas en el aula y descritas anteriormente, permitan que los estudiantes puedan disfrutar de sus aprendizajes y que éste sea integrador e incluyente, donde se explore la gama de las diversas técnicas de evaluación que no importa que se enmarque dentro de un rubro como lo es el cotidiano para efectos formales, pero que este incluya alternativas que no sean una evaluación tradicional, sino que hallen nociones diversas que contemplen la activa participación de los estudiantes en la clase, que se vivencien diversas técnicas y procedimientos de evaluación.

Se debe señalar, que si el trabajo cotidiano se desarrolla en grupos, que estos se evalúen de manera integral, porque evaluar al grupo y su forma de trabajo a veces no refleja el progreso de cada uno de los integrantes, y tampoco el funcionamiento y relaciones-interacciones de los mismos, ni el logro de los objetivos planteados; por lo que es importante estar pendiente de que el grupo esté avanzando hacia las metas establecidas, para que sean alcanzadas con eficacia. Por ello se deben construir instrumentos que ayuden a verificar el nivel de logro, tanto del trabajo grupal, como individual.

De igual manera, es importante verificar los conocimientos alcanzados mediante la evaluación periódica de su funcionamiento, y que se propongan acciones con base en ello, para que se establezcan los cimientos para el progreso requerido. Para esto, los estudiantes tienen un papel fundamental en su autoregulación de avance y así convertir la evaluación en pequeños ejercicios que verifiquen de manera eficiente, el logro de los aprendizajes individuales y del trabajo grupal. Hay muchas propuestas de evaluación de

trabajos grupales; lo único que debe hacer el docente, es hacer una revisión de ellas y analizar cuál cumple con la verificación del trabajo propuesto, según sus objetivos iniciales.

Por ello se destaca la siguiente frase de Imperiale y Macha (2009), quienes señalan, que a la hora de elaborar cualquier instrumento de evaluación, son muchas las decisiones a tomar, todas relevantes y, en algunos casos, de manera simultánea, dado que algunas determinan a otras.

Por ejemplo, la decisión sobre el propósito de la evaluación y sus destinatarios determina el instrumento a utilizar, así como el tipo de ítems a incluir. No será lo mismo diseñar una prueba dirigida a estudiantes que compiten para ingresar a una institución escolar, que aquella que tiene por objetivo un diagnóstico de los aprendizajes escolares de una muestra de alumnos de un nivel del sistema.

### **Las pruebas escritas: aceptación o rechazo.**

Para el caso de las pruebas escritas, es meritorio resaltar que una vez que los estudiantes las desarrollaban, se les preguntó sobre lo que pensaban de la relación que tenía el contenido que abordó la profesora de Biología, con la forma que evalúa sus aprendizajes en el curso. Opinaron al respecto y a continuación se presentan algunas de las expresiones:

**Reacciones de  
los estudiantes  
después  
del examen**

Ella nos evalúa como aprendemos la materia, siempre viene todo lo que nos explica en clases y sobre todo que se preocupa porque entre lo que se vio en clases, por su puesto un poco más porque debemos leer el libro de texto. (EE5)

Hay una clara relación entre lo que se ve en clases, los cotidianos y los extraclases, además el examen es un todo y eso me gusta porque hacer un examen de biología es ir con la claridad de lo que se ha visto y desarrollado en las distintas actividades. (EE8)

El contenido que la profesora explica en las clases y las prácticas que da siempre va con la evaluación en el examen ya que es materia vista en clases, además las tareas son parte de la materia que vemos en la clase. (EE10).

El contenido que se desarrolla en clases con respecto a la evaluación, es la adecuada, porque utilizamos los libros que se suponen tenemos que aprender, además de los vídeos, los recortes de periódicos y las revistas. (EE9).

Figura 36. Opinión de los estudiantes después de una prueba escrita sobre la evaluación que les hace la profesora de Biología.

La evaluación debe ser un proceso que incluya acciones modulares, las cuales faciliten realmente la motivación y esto se refleja en el siguiente relato de una estudiante entrevistada después de una prueba que desarrolló fuera del grupo, debido a que estaba indispuesta de salud, cuando era su aplicación:

Siento que me fue bien en el examen, porque he estudiado desde vacaciones, pero para este examen había mucho que ya me sabía. Entonces hoy en la madrugada y ayer en la noche repasé un poco. En clases pongo mucha atención y hago todos los trabajos y actividades que la profesora me asigna, porque me encanta como la profesora nos guía para que amemos o nos enamoremos de la Biología, aunque sea mucha materia (EE2).

Esto es un ejemplo claro de que la evaluación deja de ser un producto terminado, centrado en los resultados finales, para transformarse en un continuo proceso de aprendizaje y en un acompañamiento formativo social. Por lo que se vislumbra, la profesora motiva a sus estudiantes para que alcancen los logros y superen las dificultades que presentan. Por otra

parte, en una entrevista se le preguntó a una estudiante: ¿Le gustó el tipo de examen que realizó? Entre las distintas respuestas se obtuvo la siguiente:

Me gusta mucho el examen que hizo la profesora, porque el marcar con equis, el completar, responder un pareo, y desarrollar un tema, hace que existan posibilidades para los diferentes tipos de aprendizajes que tiene la persona, muchos memorizan, para otros es mejor aprenderse los dibujos y así sucesivamente, por lo que de esta manera hay más diversidad para todos. La posibilidad de analizar, el poner en práctica lo aprendido y exteriorizar lo memorizado, hace posible que se evalúe todo lo observado en clases. (EE6).

El siguiente ejemplo fue el examen que aplicó la entrevistada:

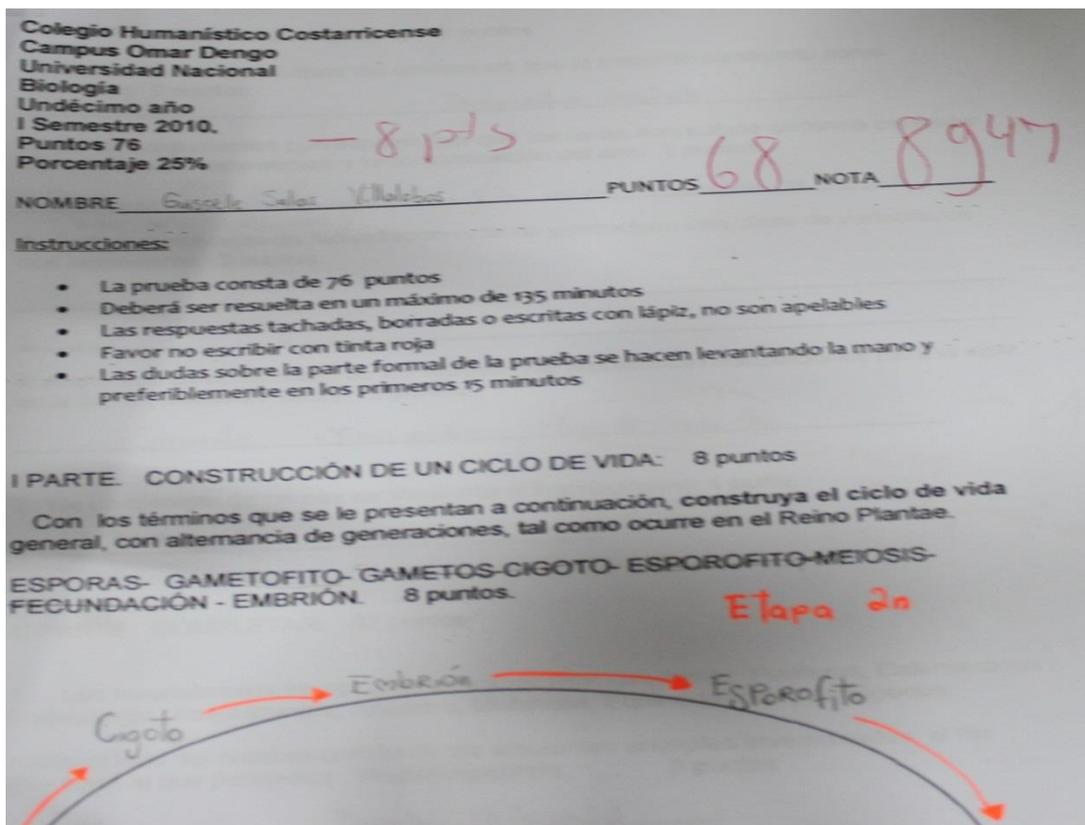


Figura 37. Examen aplicado

Con base en los enunciados anteriores (respuestas de los estudiantes) es evidente que la evaluación para los alumnos en este caso no es un castigo, sino una forma de representar lo que han aprendido durante el proceso de aula y de trabajo fuera de ella, es evidente que la manera de abordar los contenidos por parte de la docente, hace que los estudiantes se

sientan más confiados a la hora de desarrollar las pruebas. Una forma de fomentar el interés en todas las actividades es que se evalúen todas las estrategias de aprendizajes desarrolladas. Es cierto que la evaluación parece un examen tradicional, pero la diferencia que se hace aquí, es la del proceso mediático, desarrollado para que el estudiante realice la prueba escrita, y eso es lo que hace la gran diferencia de seguridad, confianza y gusto de los alumnos, al desarrollar cada una de las pruebas.

Por ejemplo, la siguiente figura extraída de uno de los exámenes realizados, provoca en los estudiantes el análisis crítico de la misma, en donde entra en juego la parte visual, la memoria por medio del análisis para satisfacer positivamente el avance de sus aprendizajes:

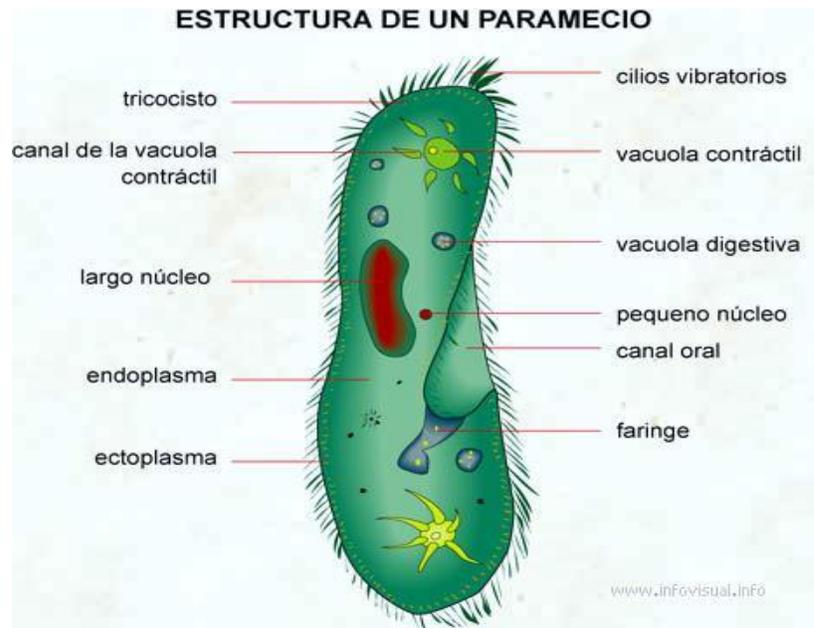


Figura 38. *Paramecium* ejemplo de examen

Marque con una X aquellas características que corresponden a este Paramecium.

Valor 10 puntos

- ( ) Pertenece al grupo de los ameboides
- ( ) Es un organismo acuático

- ( ) Son activos depredadores
- ( ) Es fotosintético
- ( ) Presenta cilios
- ( ) Es unicelular
- ( ) Es multicelular
- ( ) Pertenece a los flagelados
- ( ) Tiene una estructura para capturar y digerir alimentos
- ( ) Es un parásito de vertebrados

Para que el estudiante pueda contestar estas preguntas, debió estar atento en el desarrollo de la clase, haber leído artículos sobre efectos patógenos de los paramecios y sobre todo, sobre las implicaciones que tienen estos para la salud, además de conocer algunos documentales en los cuales se generaron discusiones sobre la materia, por lo que las respuestas fueron muy positivas a favor de la evaluación: el estudiante no sintió una imposición de embudo, como lo es meter un contenido a la fuerza para el examen, sino que más bien es analizarlo y ver sus implicaciones para la propia vida o sociedad, y la manera de hacerlo es trayéndolo a la realidad, mediante diversas alternativas; a la vez es una prueba que cumple con los lineamientos del MEP. Es lo tradicional lo que se evalúa con el tipo de ítem. Lo diferente sería aquí, la forma de abordar el contenido que es lo fundamental resaltar, porque pueden parecer pruebas tradicionales, pero detrás de ello hay un proceso trabajado que refleja al final el logro de los objetivos de evaluación alcanzados.

En las distintas preguntas de los diversos exámenes analizados (5 pruebas) como parte de la revisión del contenido, se identificaron diversos niveles de complejidad, lo que condujo al estudiante el poder esquematizar sus ideas y aplicarlas en el desarrollo de la prueba. En la siguiente figura se ilustran los diversos niveles de capacidades o análisis que se están gestando en la ejecución de la prueba del centro educativo estudiado:

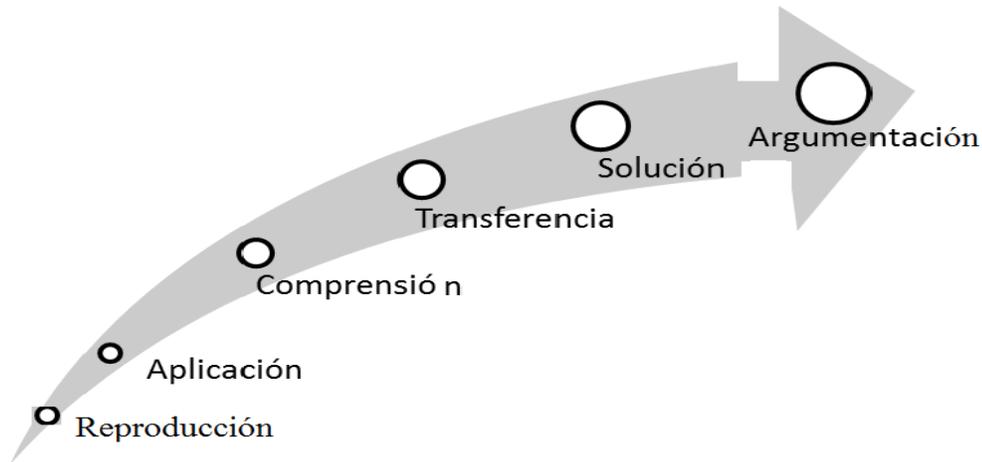


Figura 39. Capacidades de análisis según el desarrollo de las pruebas

Con base en estas capacidades que se gestan en el aula y específicamente a la hora del desarrollo de las pruebas, es importante resaltar que las mismas van de la mano con el desarrollo del contenido que se ha abordado en las distintas etapas o niveles de desarrollo hasta la reflexión conceptual. Aquí se puede evidenciar el nivel más básico, que inicia con el uso de la memoria, o sea la repetición de contenidos de manera memorística del material de texto (elemento indispensable, que no se puede obviar), y a la vez, aplicar los conocimientos adquiridos durante la enseñanza y aprendizaje, provenientes de distintas situaciones provocadas en el desarrollo conceptual del contenido, favorece la confianza del estudiante en lo que aprende y hace.

La puesta en práctica mediante reflexión y articulación de aspectos generadores de causa-efecto, en que mediante la interiorización conceptual se pueden prevenir o gestar situaciones a favor de fenómenos sociales y biológicos, gracias a la aplicación de los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones. Por medio de la sistematización y la práctica de principios de investigación desarrollados en las distintas estrategias evaluativas, el estudiante puede llegar a la propuesta de situaciones reales y así gracias a sus razonamientos, síntesis, deducciones podrá argumentar fenómenos biológico-científicos con conclusiones que podrán ser canalizadas por los distintos actores sociales. De esta manera se generan la alfabetización científica y sobre todo la interiorización de un contenido útil para la vida, desde cualquier nivel o accionar personal, académico y/o profesional.

Partiendo de los enunciados rescatados y vividos por los estudiantes en el salón de las clases, mediante la evaluación sumativa, como lo es la prueba escrita, se rescata a Calatayud (2009), quien señala que, durante la evaluación educativa, la participación de los diferentes actores debe ser plasmada en todas las fases y buscar garantizar la comprensión de la importancia de que la calidad del proceso es indispensable. Esto, porque el docente debe integrar todas las actividades desarrolladas en los diversos sistemas de evaluación, partiendo de que no sólo los estudiantes y los profesores son los actores sociales, sino todos los que han estado involucrados en el desarrollo de las temáticas, que han sido la fuente de estimulación y aprendizaje para el estudiante.

Por ejemplo, si se está desarrollando la temática de las enfermedades de transmisión sexual, como fue el caso vivido en la investigación y participan en las clases conferencistas que son portadores del VIH y agregándole a ello que los estudiantes podrían entrevistar a otras personas en igual condición, eso generaría el involucramiento de todos los participantes activos en el proceso de evaluación de los aprendizajes y en la sensibilización sobre la temática. Este caso se evidencia con la pregunta realizada por la profesora en uno de sus exámenes:

Con base en el trabajo realizado y la charla recibida, anote cuatro posibles formas que se puede contraer por fluidos corporales el VIH, y explique la forma de propagación en el cuerpo, según lo analizado en clases y revisado en el libro, considerando el siguiente dibujo: (Análisis documental: fuente: examen aplicado)

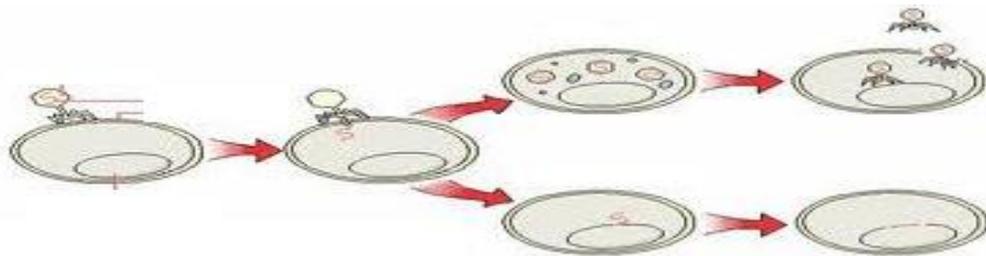


Figura 40. Ciclo lítico y lisogénico de un virus.

Aquí se puede ver cómo se ponen en juego las diversas habilidades de los estudiantes que involucran, la visualización, imaginación, memorización, análisis y la interacción entre otras, a la hora de contestar la prueba. Y es una forma de no hacer el contenido meramente teórico, sino más interactivo y vivencial a la vez, el docente deberá tener claro que cada

proceso de enseñanza y aprendizaje tiene su propia realidad, y la misma debe partir de lo disponible. Por otra parte, el contexto es fundamental para ello, así como las funciones que cumplen los actores involucrados deben tenerse bien definidas. Por otro lado es importante destacar la recopilación y sistematización de referentes teóricos y de información previa relevante; esto ayuda a precisar y orientar el proceso de evaluación de los impactos de los aprendizajes, pero sin olvidar su relevancia por el rol formativo durante la valoración de lo aprendido, como se puede colegir de la pregunta anteriormente citada de transmisión del VIH.

Tal como lo expresan Álvarez (2008), que importa en los diversos procesos del aprendizaje y con las miras puestas en la dimensión formativa de la evaluación, la calidad y la relevancia de la información que se recoge con el fin de apreciar el valor formativo/educativo de lo que es objeto de evaluación. Esta información es relevante, tanto para la fase de preparación como para el desarrollo de la misma evaluación de aprendizajes, con las implicaciones sociales que podría tener.

Por otra parte, se destacan algunas expresiones obtenidas en la entrevista del quehacer educativo en el cuadro 13:

Cuadro 13. Expresiones de estudiantes y profesora.

---

El contenido de la materia de Biología en algunas partes es muy extenso, pero en eso no debemos decir nada, porque es el reglamento del MEP y la evaluación de la materia son muy buenos y la profesora nos enseña de diferentes formas, para que podamos entender; pero a la vez nos gustaría un laboratorio para los temas celulares; hasta un examen de laboratorio sería bueno. (EP2).

Los temas que hemos visto en la clase son muy buenos, pero me gustaría que realicemos más laboratorios, para utilizarlos cuando vemos un tema relacionado con las células. La evaluación va totalmente acorde con lo desarrollado en clases, aunque a veces es mucha materia. Pero para eso estamos estudiando en esta institución, para aprender. (EE7).

Ella evalúa excelente, porque pregunta sobre la materia, para que aprendamos más rápido en sus lecciones y siempre nos hace énfasis en que todo es importante para nuestra vida y desarrollo profesional. (EE11).

La profesora nos explica bastante y nos califica muy bien. Da las clases de la mejor manera, siempre es un compromiso estudiar para la profesora y salir bien, porque es una vergüenza salirle mal: tanto que ella se pule para que nosotros aprendamos. (EE2).

La profesora siempre evalúa de acuerdo con lo visto, sin embargo, a veces en los exámenes pone preguntas que van más allá de las lecciones desarrolladas, porque el estudiante debe leer el libro de texto y ampliar sus conocimientos; aquí nos tratan como parauniversitarios y hay que comportarse como tal. (EE3).

---

### **El centro educativo y la verificación de los saberes**

Con base en el análisis de la información de la reseña histórica del Centro Educativo, así como el análisis del décimo aniversario, se puede afirmar que el primer acercamiento de los estudiantes a la institución es mediante el proceso de evaluación, durante la admisión como alumnos del colegio humanístico. Así se enfrentan a lo que es la evaluación escrita y oral, para ver si los interesados responden al cumplimiento de las características deseables del perfil de entrada, para lograr los objetivos de la excelencia académica propuesto por la institución y una vez ingresados, desde el primer año se debe ir construyendo y estructurando de forma gradual y verificable, el desempeño de cada uno de los estudiantes, lo cual es responsabilidad de todo el personal docente y administrativo de la institución, en la cual, lo pedagógico e interdisciplinario privilegia la labor educativa en la institución. Así, desde las diversas actividades del estímulo del aprendizaje, durante los dos años los estudiantes deben salir con una formación conceptual, procedimental, actitudinal, personal y social, para el enfrentamiento de los nuevos desafíos de la educación superior y su entorno social. Aquí se puede vislumbrar que la institución promueve el trabajo cognitivo, afectivo y social. Durante ese tiempo, los estudiantes deben ir adaptándose y adquiriendo habilidades cognitivas, sociales y meta-cognitivas durante su formación, de manera que mediante el siguiente ciclo se trata de representar a un estudiante del colegio humanístico en las distintas dimensiones personales y académicas:

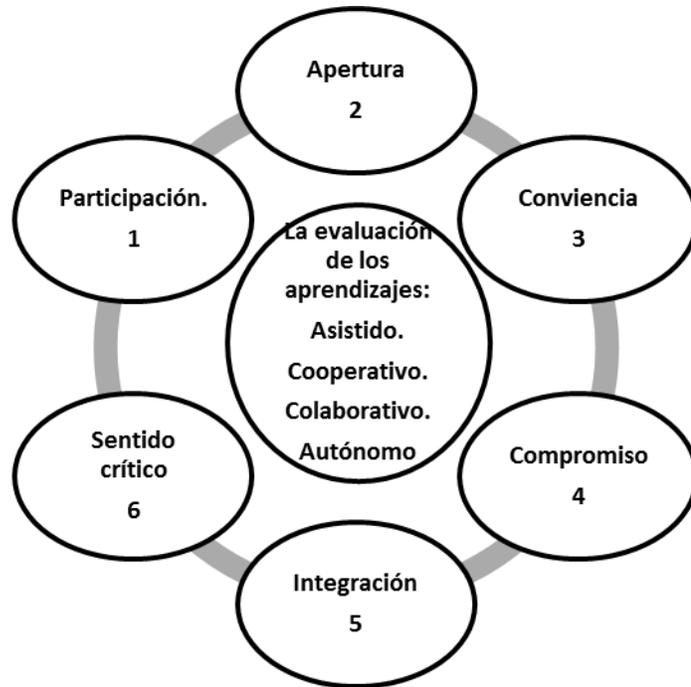


Figura 41. Diversas evaluaciones de los aprendizajes.

De modo que la planificación y la evaluación son funciones básicas de la práctica docente, en donde son los pilares y mediadores entre el aprendizaje y la enseñanza.

Hay que tener presente que muchas veces la mayor complejidad de la práctica evaluativa radica en los múltiples factores que intervienen en ella, entre los que Steiman (2009) cita:

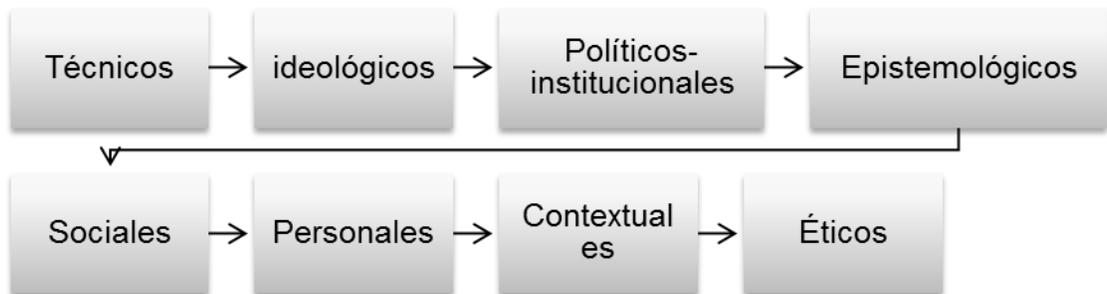


Figura 42. Factores que intervienen en la práctica evaluativa (Steiman 2009)

Por otro lado, Tiana (2010) señala que:

La evaluación de la educación, que tradicionalmente se había circunscrito a la práctica llevada a cabo por los docentes para examinar y calificar a sus estudiantes, fue ampliándose y colonizando nuevos territorios. Así, la evaluación alcanzó enseguida a los programas educativos concretos y al currículo, para llegar más tarde a ocuparse del profesorado y de otros agentes educativos, y también de las escuelas y centros docentes, entendidas como instituciones complejas y capaces de aprender y no simplemente como agrupaciones de individuos. (p. 118).

Hablar de evaluación educativa es transportarse a todos los ámbitos del sector educativo, desde lo macro, como la política educativa, hasta el aula donde se gesta el aprendizaje, donde influyen múltiples factores en la misma. Pero hablar de evaluación de los aprendizajes es buscar la sinergia de estos factores, en pro de potenciar en los estudiantes todas sus habilidades y destrezas de distintas formas, sin dejar de lado las características propias del contexto. Por eso en la actualidad existe un amplio abordaje de las prácticas de evaluación. Sin embargo, no hay claridad sobre aquellas ideales para verificar el aprendizaje, por lo que es un tema de mucha investigación y verificación, de trabajo y compromiso, de motivación y valores, de interés y responsabilidad. Y aquí se está haciendo énfasis no en hacer o aplicar exámenes, sino más bien en que la verificación del conocimiento sea evaluada por otras técnicas evaluativas, que no sean las famosas pruebas escritas. Con base en los resultados obtenidos, se destacan los mecanismos de evaluación de la profesora, resaltando los aspectos fundamentales para el aprendizaje y el desarrollo de las habilidades por parte de los estudiantes de esta manera, la docente es modelo de aprendizaje por medio de todas las estrategias de mediación y evaluativas, durante las situaciones que transcurren durante el proceso mediático en el aula.

### **Macro evaluación y micro evaluación**

Nuestro sistema educativo exige la aprobación de una prueba estandarizada al concluir el ciclo diversificado, la que debe cumplir todo estudiante para la finalización de la educación obligatoria. Dicha aprobación responde al cumplimiento mínimo de los objetivos, como lo es el igualar o superar el 70% de los mismos, para que así el estudiante pueda continuar los estudios superiores o en su defecto, acceder al trabajo, si sus posibilidades de acceso son

mínimas. Por lo tanto, es importante que el centro educativo ofrezca esas herramientas que les permitan a sus estudiantes poder ser autónomos, independientes y visionarios en su proyección futura. También por eso, la identidad del personal docente y la responsabilidad del cuerpo docente, administrativo y estudiantil cumplen un papel primordial en la formación y por ende en la comprobación de los saberes adquiridos en la escuela mediante las diversas estrategias evaluativas, que deben ser parte importante para la verificación de la enseñanza y aprendizaje desarrollados en el colegio.

Haciendo un análisis de los estudiantes, correspondiente al desarrollo de la etnografía y en referencia a la macro evaluación que hace el Ministerio de Educación al final del Ciclo Diversificado, se tiene que el 52% de los estudiantes seleccionaron la materia de Biología como la ciencia de preferencia para hacer el examen de Bachillerato (Figura 42).

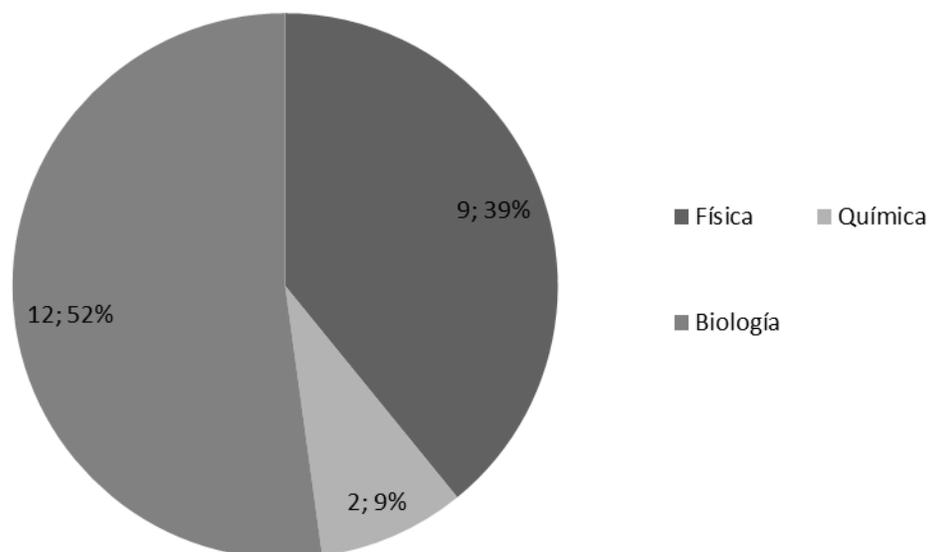


Figura 43. Selección de las Ciencias para bachillerato de los estudiantes del CH-2010

El cuadro 14 y el gráfico 43 evidencian un rendimiento académico alcanzado, muy superior al mínimo que exigen las pruebas estandarizadas. En ellos se puede ver que las pruebas de

Bachillerato son muy similares o superiores a los promedios institucionales, lo cual reafirma lo que señala la filosofía de la institución, como lo es la excelencia académica y el compromiso de todo el personal académico-administrativo, que se promueve en la institución para que sea reflejado en sus estudiantes.

Cuadro 14. Rendimiento Académico de los estudiantes que seleccionaron Bachillerato en Biología, 2011.

<b>Estudiantes</b>	<b>Nota I ciclo</b>	<b>Nota II Ciclo</b>	<b>Promedio Anual</b>	<b>Nota de Bachillerato</b>	<b>Nota Final Ponderada</b>
1	90,8	91,7	91,25	96,25	98,48
2	88,06	93,6	90,83	92,5	96,14
3	88	87,8	87,90	81,25	88,58
4	92,4	90	91,20	95	97,53
5	95,41	97,5	96,46	92,5	97,53
6	90,3	90	90,15	86,25	91,57
7	88,02	97	92,51	87,5	92,84
8	93,5	88,5	91,00	91,25	95,54
9	90,08	96,5	93,29	96,25	98,32
10	85,17	90,5	87,84	90	94,12
11	91,33	93,70	92,52	92,5	95,6
12	91,41	88,20	89,81	87,5	93,27

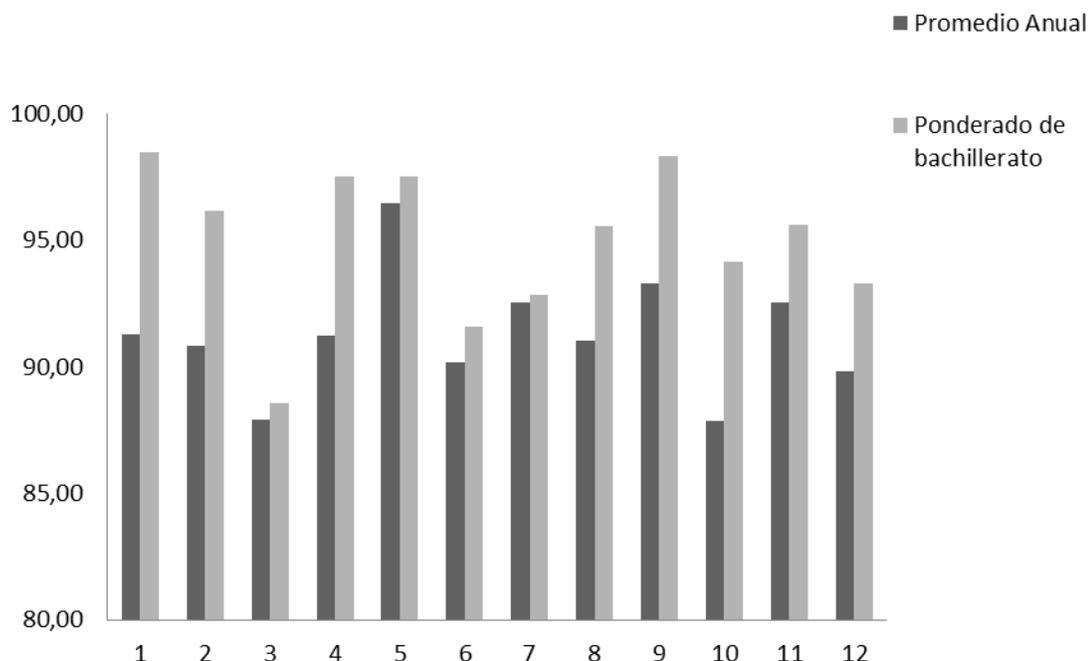


Figura 44. Rendimiento académico de los estudiantes de Undécimo Año en Biología CH.

Estos datos son alentadores para la institución, pero la realidad que vivimos en nuestro país en la mayoría de los centros educativos es distinta. Los docentes con su visión tradicional, de interpretar los procesos de evaluación de los aprendizajes de sus alumnos como responsabilidad única de ellos y que la forma correcta de hacerlo es mediante el desarrollo de pruebas escritas, desvían el interés del desarrollo de destrezas, habilidades, actitudes, valores, inmersos en el acto de la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos.

Así, la evaluación en el centro educativo debe considerar procesos y prácticas que se desarrollan cotidianamente, en los cuales se involucren todos los miembros, que no sea el desarrollo del contenido enfocado al cumplimiento de una prueba estandarizada, sino que dicho contenido sea concebido como la forma donde el estudiante adquiera los conocimientos para su desarrollo integral, dentro de su futuro ámbito de acción. Por lo tanto, el colegio debe ser un agente de cambio, y para ello, debe contar con un personal altamente formado y con una sensibilidad hacia su vocación, donde se comprenda que el contexto a los que pertenece, corresponde al estímulo del aprendizaje, por lo que replantear el esquema y concepción sobre la evaluación es un ejercicio obligatorio a la hora de construir sus prácticas pedagógicas.

## Interpretando la propuesta de aprendizaje en Biología

*Toda educación debe mantener y estimular ese intercambio entre semilla que se siembra, palabra, mensaje, discurso que se comunica, y permitir que esos 'objetos' verbales, al anidar en la mente de quien los recibe, fomenten y alienten otros vuelos teóricos, crezcan en las palabras, originen un caudaloso fluir en el cauce del futuro.*

*E. LLEDÓ (1992) El surco del Tiempo, Crítica, Barcelona, p. 179.*

Que se promueva la innovación educativa en todos los ámbitos del desarrollo conceptual es una obligación, mediante la cual se ejerza una transformación del funcionamiento real del contenido, por lo que la planificación escolar debe ofrecer los elementos esenciales y organizacionales, para la presentación del currículo escolar a nuestros estudiantes.

Así la planificación macro (políticos-administrativo) y micro (institucional-aulístico) debe cobrar interés como elemento esencial por los planificadores educativos en general, tanto de los encargados de proponer el currículum escolar como lo son los del MEP, como del que lo ejecuta. Por ejemplo, los docentes cuando interaccionan con los estudiantes, porque son los responsables de guiar y promover el desarrollo de los propósitos nacionales establecidos en el currículo, donde se busca, según los planteamientos del programa, que se promueva la discusión, el desarrollo integral de los estudiantes y sobre todo, que haya una apropiación del contenido.

El docente debe tener la experiencia y conocimiento para poder flexibilizar y orientar la práctica docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la cual haya una clara integración de contenidos con las estrategias metodológicas vinculadas en el proceso, de forma que se incentive el conocimiento del mismo.

La planificación académica, de acuerdo con Kaufman (2006), es una toma de decisiones donde se establecen los objetivos a lograr mediante un método o plan, seleccionando las alternativas de acciones más viables, para lograr las metas propuestas. Ésta consiste en la elaboración de un plan donde se contemplen elementos y actividades de los agentes educativos (el alumnado, el personal docente y otros actores claves de interés), de tal manera, que prevean las situaciones en las que habrá de llevarse a cabo el acto educativo.

La planificación, es la manera que el personal docente organiza los conocimientos, habilidades y destrezas que deberá adquirir el educando y diseña actividades educativas que estimulen el logro de los aprendizajes. Así la planificación académica constituye la primera fase de carácter obligatorio de toda labor docente, por lo que es una exigencia a la ética profesional, un recurso para el buen control administrativo de la enseñanza.

Es importante que se articule el accionar educativo (todo proceso que se lleva a cabo para aprender) en todos los materiales que se utilizan como recursos de aprendizaje y por ende, que se considere a la hora del uso de material escrito, por ejemplo los libros de texto, en muchas ocasiones son una respuesta a un programa específico, como los que se tienen en el país, diversas editoriales hacen sus ofrecimientos de bibliografía al inicio de cada año, para que los docentes tengan un material “actualizado” para trabajar con sus estudiantes, pero más que una propuesta de contenido, es el trasfondo de escritura del material que va dirigido a un público meta, para que al final se logre un objetivo específico, hacer una evaluación sumativa, que le garantice el docente que su estudiante se aprendió el libro más que lo entendió.

En Costa Rica, se han realizado esfuerzos para controlar la calidad de los libros de texto, por parte del MEP, por hacer sus propios libros de texto, llamados hacia el siglo XXI, los cuales reflejan el currículo práctico. Lo importante aquí, es que los encargados de la redacción de los libros de texto sean profesionales en la materia, de manera que se garantice la calidad conceptual y pedagógica del material, que se integren especialistas como los profesores, con sus creencias, experiencia acumulada, contexto de trabajo, formación y reflexión deben hacer posible la congruencia entre diseño y desarrollo curricular.

### **Interpretando el contenido: una visión curricular y conceptual.**

El conocimiento científico debe ser presentado mediante la exploración de situaciones contextualizadas del diario vivir, donde se tengan significados reales para cada uno de los estudiantes, y por otro lado, que sean capaces de comprender e interpretar la información científica, con el fin de que se discutan temas de actualidad, controversiales y reflexivos en el ámbito biológico, donde se estimule la adquisición de nuevos conocimientos.

Gran parte de las ciencias biológicas debe estimular la comprensión de los procesos de la vida y de las diversas complejas formas de seres vivos que existen, lo cual es cotidianamente difundido por los diversos medios de comunicación, lo que ha provocado que se convierta esta disciplina en parte de nuestra sociedad. Se convierte entonces en una oportunidad como punto de partida, para estimular la curiosidad, la observación y provocar el interés específico de los estudiantes sobre aspectos que les llame la atención.

De esta manera, las propuestas curriculares deben tener un alto valor de contextualización y también de flexibilidad y adaptación. Aquí entramos a explorar la propuesta del Ministerio de Educación, el cual señala en su programa de Biología, que del trabajo de los científicos y del proceso que siguen en sus investigaciones se derivan principios orientadores en la enseñanza de las ciencias. Aprender ciencia es aprender los procesos por medio de los cuales los científicos acumulan, organizan e interpretan la información, más que el aprendizaje de las generalizaciones o principios de la ciencia o las explicaciones dadas por ellos. El vehículo (método) de la enseñanza de las ciencias es la indagación y la investigación y asimismo es la manera como logramos que los estudiantes desarrollen su habilidad para pensar.

Considerando la propuesta programática conceptual de Biología en el Colegio Humanístico, sus planteamientos son los mismos que presenta el MEP. Al respecto la profesora objeto de investigación señala que:

El programa de Biología está bien estructurado. El mayor problema se presenta con las lecciones para cubrirlos. Al ser el tiempo corto, no se aprovechan muchas veces al máximo los temas que podían ampliarse, para que los estudiantes disfruten más sobre lo que están aprendiendo. (EP1)

La Figura 44 muestra las unidades que se desarrollan, según el MEP en Quinto Año de un colegio académico, lo cual la profesora lo cumplió en su totalidad.

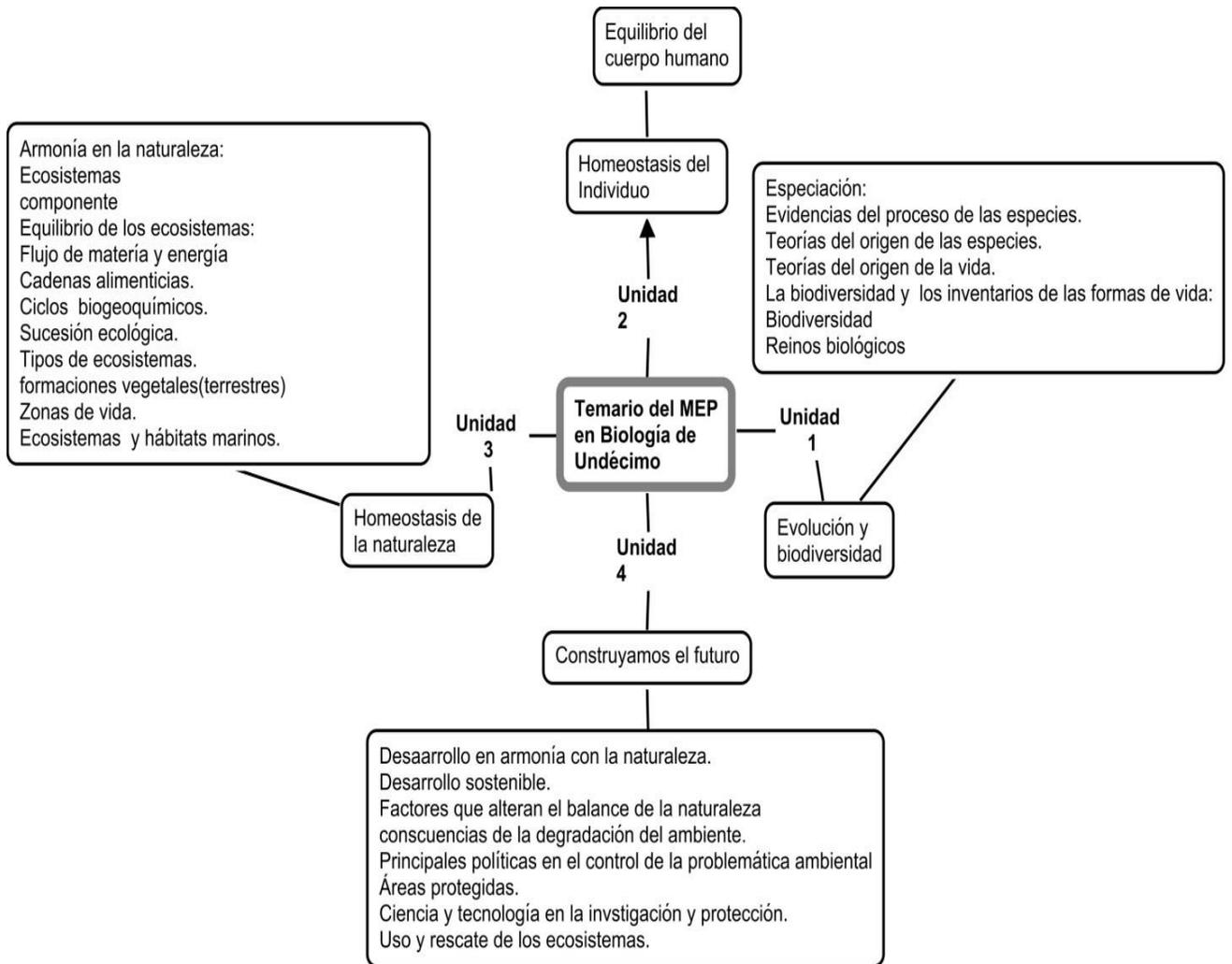


Figura 45. Programa de estudio de Biología propuesta por el MEP en Undécimo aAño. Elaboración propia.

A la vez se hace alusión a las unidades correspondientes al temario de Décimo Año, en las cuales se da una mayor concentración de los contenidos, que en Undécimo, como se muestra en la figura 45. Esto, como una forma de resaltar que los Undécimos años del colegio han tenido que estudiarlo todo y cumplir con el objetivo de dominio de la temática para el Quinto Año, lo que hace que en muchos casos, durante las entrevistas los alumnos señalaran que es mucha la materia de Biología y hasta se sienten cansados de la misma.

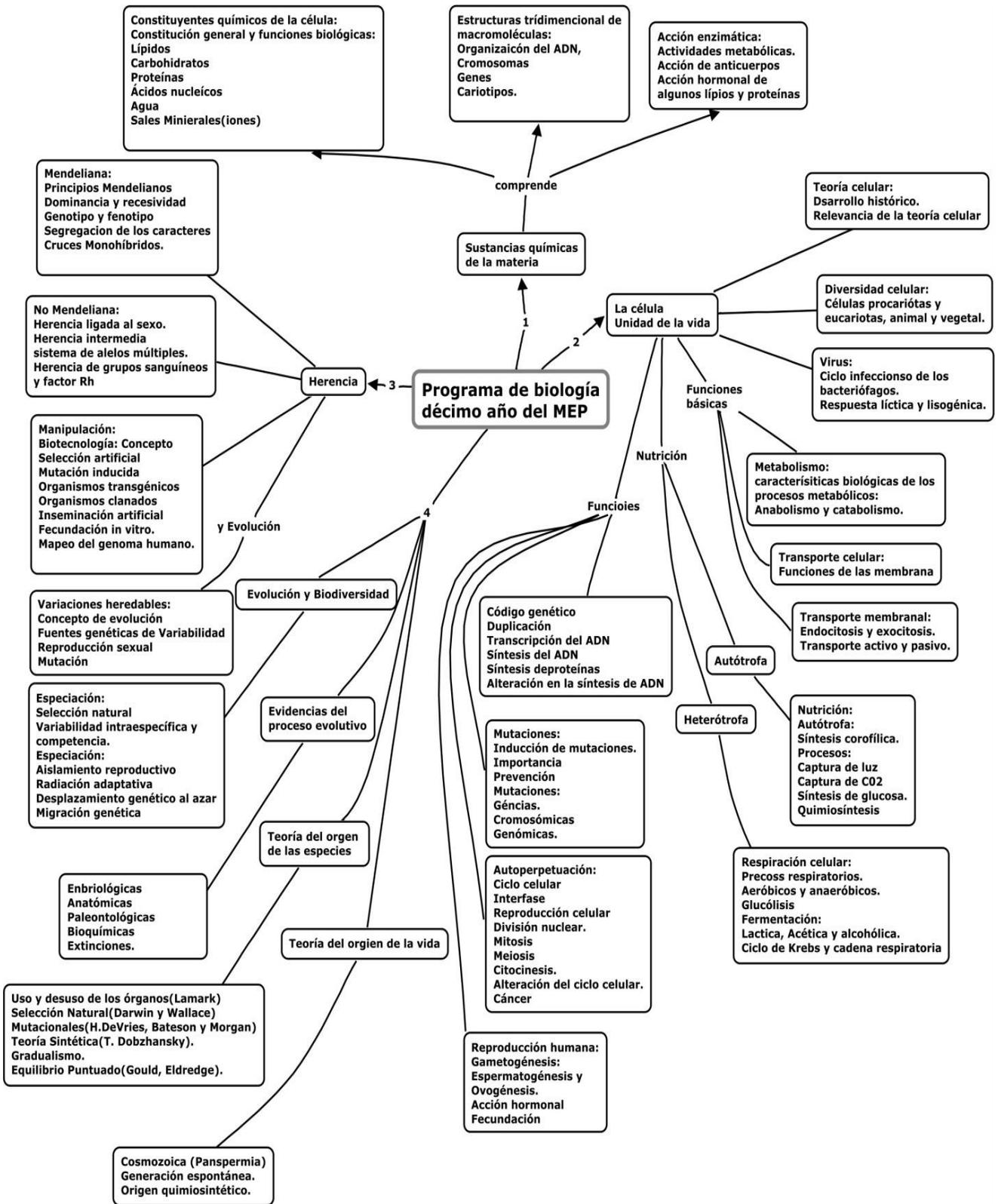


Figura 46. Programa de estudio de Biología propuesta por el MEP en Décimo Año. Elaboración propia.

Pero aquí se destaca la adaptación del currículo en el centro educativo. La profesora señala que:

Es cierto que el programa de Biología en décimo es sumamente extenso, pero aquí juega un papel importante saber identificar los contenidos que realmente son medulares para ellos, y los que pueden ser articulados, cuando se abordan éstos. Además se puede dejar algún extraclase o abordarse en una gira. Sí es importante que se haga un recorrido en todos, pero a nivel de intensidad diferentes (EP1).

Aquí podemos ver como la experiencia de la profesora juega un papel fundamental en poder discernir la prioridad del contenido y por ende la profundidad con que debe verse. En muchas ocasiones, los alumnos son saturados de aspectos conceptuales, sin que puedan disfrutar de lo que están estudiando, sacrificando el aprendizaje con interés, por un aprendizaje forzado y que no promueva la desmotivación. Muchas veces, estas circunstancias llevan al educador a desarrollar técnicas de mediación poco motivadoras para el estudiante, como lo son las guías o cuestionarios interminables, que muchos docentes aplican. Por eso, el interés de los estudiantes por aprender temas específicos y la habilidad del docente para proponer los temas medulares, deben ser una acción que promueva realmente el abordaje conceptual oportuno e integrador, sin que se dé una evasión o un cambio en los programas propuestos por el MEP, donde está muy bien fundamentando conceptualmente. Sin embargo, el tiempo efectivo de abordaje es lo que siempre está en discusión.

Analizando el planteamiento del programa de Biología en MEP, éste busca el desarrollo de un pensamiento científico, basado principalmente en el aprendizaje constructivista de los estudiantes, mediante el cual se promueve la criticidad y el gusto por aprender esta ciencia, a fin de desarrollar el pensamiento científico, con la consideración de las implicaciones éticas, como aspectos valiosos para el desarrollo del ser humano, mediante la aplicación en una sociedad responsable.

Revisando la cantidad de contenidos y el manejo conceptual que se propone, para que el estudiante aprenda durante dos años del ciclo diversificado, se puede concluir que es bastante extenso. La pregunta que cabría aquí es:

¿Se han considerado los procesos de reflexión académica, con esta propuesta tan extensa?

¿Será que la enseñanza de la Biología, por su extenso programa, deberá ser forzosamente teórica para su cumplimiento?

En respuesta a estas preguntas con base en la experiencia del autor de este estudio, como docente en Secundaria, se puede decir que lamentablemente, muchos profesores piensan que para que se cumpla con el contenido, únicamente se debe hacer una clase magistral o de guías de estudio, para poder abarcar todo el contenido. Por esta razón, para cumplir con un programa así de cargado, en muchas ocasiones el docente cae en la fijación de terminar el mismo, durante todo el año, sin importarle que la aplicación y su desarrollo en el aula sea únicamente la puesta en prueba de la memoria, más que la motivación y la interiorización de un contenido, que le alfabetizará en las decisiones al estudiante para la vida.

Por ello es interesante que se revalore realmente la propuesta curricular de este programa, en el cual se debe planificar el contenido de esta materia, sobre todo que el mismo permita reflexionar, debatir y tomar decisiones fundamentadas acerca de lo que se desee lograr en el centro educativo, de manera que el docente, en su planificación tenga espacios que él valore lo que realmente se tiene que enseñar o desarrollar en la clase. También lo que se podría desarrollar mediante trabajos reflexivos, y que se integren elementos de reflexión académica. Por lo tanto, la selección del contenido cumple un rol fundamental al momento de la planificación curricular, aspecto que fue abordado por (Litwin, 1997), en cuyos desarrollos se citan algunos criterios para la selección y organización de contenidos educativos, propuestos por Gvirtz y Palacidessi, (2005), como la significatividad social, extensión y profundidad, articulación horizontal y vertical, actualización apertura, y fecundidad pedagógica-didáctica. Así a nivel de país y con la finalidad de que se facilite la enseñanza y la posibilidad de optimizar el potencial de aprendizaje de la Biología a nivel de educación diversificada, se debe desarrollar una propuesta de innovación curricular, en la cual, los contenidos conceptuales se consideren eje vertebral o medular del currículo, alrededor del cual se trabajan de manera integrada procedimientos, destrezas, actitudes y se gesten el estudio de la Biología desde la propia vida, partiendo del organismo como un todo..

El reconocimiento de lo que no se enseña, forma parte imperante de las decisiones en el terreno de la selección curricular. Así la propuesta del contenido en el planeamiento

didáctico de los docentes, estos debe estar enfocados en lo que desean lograr mediante la propuesta de objetivos, en donde enseñan a sus estudiantes determinados contenidos en contextos específicos. Otro elemento que deberán considerar son los saberes y conocimientos previos de sus estudiantes, lo cual les permite contextualizar la clase. Por lo tanto, el compromiso de los profesores para que exploren los conocimientos previos y los ligen con los nuevos contenidos que van a desarrollar, son fundamentales en este proceso de la puesta en práctica de desarrollo conceptual, procedimental y actitudinal en el aula.

La manera en que la docente pone en práctica los conocimientos previos de sus estudiantes es propia de las vivencias de cada uno, la audacia de la facilitadora se centra en conocer el contexto en que se desarrolla el contenido, considerando que hay diferentes maneras de iniciar la construcción de los nuevos conocimientos que se van acumulando de forma progresiva.

Como se dijo anteriormente, aquí el docente tiene la responsabilidad de seleccionar aquellos contenidos medulares o integradores de la Biología, pues no es la cantidad de conceptos que desarrolle con sus estudiantes, sino la manera de motivarlos, para que realmente se interesen por lo que están desarrollando, sin importar lo poco o mucho que están viendo.

Una de las situaciones que se observaron durante el desarrollo de clases, fue la poca cultura que tienen los estudiantes en escribir o realizar apuntes. La profesora desarrollaba sus clases y eran pocos los estudiantes que tomaban notas en sus cuadernos. Recordemos que muchos aprendemos mediante la lectura y escritura, pero aquí es importante motivar a los estudiantes a que hagan el ejercicio realmente sobre la ventaja de escribir y leer mucho: Promover en ellos el escribir para aprender, según Marinkovich *et al.* (2009), es una práctica considerada como un proceso transaccional, característica que lo relaciona con el proceso de transformar el conocimiento.

Es importante que la hora de hacer la planificación del contenido, se tenga un punto de vista epistémico, mediante el cual se incentiven nuevas ideas y se promueva el pensamiento crítico. Es así que la planificación didáctica en el contexto de aula toma gran relevancia.

La gestión curricular en la institución no se tiene que reducir únicamente al análisis de la coherencia, secuenciación y articulación de los contenidos descritos en los diseños curriculares; también hay que considerar que forman parte de la gestión curricular todas las propuestas y procedimientos de acciones que se desarrollen en la institución y también la adopción de textos escolares y todos los materiales relacionados con el que hacer académico y de aprendizaje.

Por ello es esencial que el docente tenga presente la propuesta curricular del MEP y a partir de ello, por medio de la planificación, configure el currículo prescrito en dicho programa, en una transformación de un currículo real. Se debe tener claro que el planeamiento viene a actuar como un elemento fundamental, en la convergencia de intereses entre el currículo prescrito y el currículo real que se desarrollará en la institución.

Por otra parte, la selección de los materiales que serán utilizados a la hora de desarrollar la clase, deben responder a las necesidades e intereses de la institución; por ello, en el centro educativo se da la selección de libros de textos de Biología general de uso universitario y materiales didácticos de gran pertinencia y actualización, los cuales son fundamentales para los procesos de adquisición del conocimiento.

La profesora opinó:

Considero que para desarrollar el programa actual de Biología, es necesario establecer objetivos-contenidos prioritarios, basados en una investigación de la situación actual y del perfil que necesita Costa Rica en este campo. La reorganización, debe orientarse a la regionalización de la educación biológica, basada en vocaciones, actitudes y afinidades, de tal manera que cada región sea beneficiada con los recursos locales, con la intención de que conozca todos los factores bióticos y abióticos que interaccionan y así poder plantear o establecer soluciones y estrategia de explotación y manejo racional. (EP1).

A continuación se ilustran algunos de los recursos comunes y actuales utilizados en el desarrollo de las clases de Biología, como lo es la información actualizada.



Figura 47. Ilustración de materiales didácticos pegados en el aula para las clases de Biología.

La información anterior hace evidencia de la preocupación que tiene la docente, no solo por abordar un contenido, sino lograr que además sea entendido y aplicado a la realidad. Las noticias escritas y de audiovisuales favorecen que los estudiantes puedan aplicar, entender y darle sentido a lo que están aprendiendo. Por ello, la planificación curricular en el aula debe ir más allá de un libro de texto, en miras de una buena nota en el examen, es preciso despertar el enamoramiento y libertar por el aprendizaje continuo.

Con base en la propuesta de la profesora del colegio, en la introducción al planeamiento de Biología correspondiente al I y II ciclo, señala que el curso de Biología analiza el concepto e importancia de la biodiversidad. Establece las normas de nomenclatura taxonómica en la clasificación actual de los seres vivos. Describe las características de los principales reinos biológicos, facilitando la identificación de organismos comunes en cada uno de ellos.

Permite la comprensión del concepto de homeostasis aplicado al ser humano, y facilita el reconocimiento de algunas enfermedades comunes en nuestro país.

Asimismo, destaca la posición del ser humano dentro de la biosfera y su responsabilidad en la conservación de la biodiversidad del planeta.

Ofrece un análisis del concepto de desarrollo sostenible, describiendo las causas y consecuencias de la alteración del ambiente. El cuadro 15 muestra el contenido desarrollado, el cual está basado en el programa del MEP. Sin embargo, su desarrollo requiere un tratamiento adecuado por parte de la profesora, por lo que ella señala que:

... es importante tener la claridad de los objetivos y lo que el estudiante tiene que manejar, porque eso permite eliminar conceptos que no tienen un gran valor en la formación biológica del educando y más bien, le causa aburrimiento o apatía, ya que solo se incluyen como para rellenar. Incluir conceptos y temas novedosos procesos de trabajos de investigación de científicos nacionales de renombre. (EP8).

Cuadro 15. Planificación del I y II ciclo de Undécimo Año.

<b>Libro de texto: Starr, C y Taggart, R. 2007. Biología: La unidad y la diversidad de</b>			
<b>LA BIODIVERSIDAD Y LOS INVENTARIOS DE LAS FORMAS DE VIDA</b>			
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias metodológicas observadas en clases</b>
Analizar la importancia de la biodiversidad en la conservación de la vida en el planeta.	Definir el concepto de biodiversidad y su importancia en nuestro país.	Costa Rica: un país de alta diversidad biológica. Definición del concepto de biodiversidad.	<b>Análisis de documental:</b> Bosques de Costa Rica. Lectura de e Estrategia global de la biodiversidad.  Lectura del libro Biología Starr.  Clases magistrales.
Establecer los principios de taxonomía biológica.	Definir niveles de clasificación de los organismos.	Clasificación biológica. Principios de taxonomía. Uso de claves dicotómicas.	Clasificaron los distintos organismos, práctica con material impreso reconociendo las características de valor taxonómico, recorrido en el campo, gira educativa. Elaboración de una clave dicotómica.  Observan un vídeo.
	Reconocer características que definen cada reino biológico.	Los Reinos Biológicos.	Con revistas, libros y apoyo de la profesora establecen características que definen los organismos de cada reino y construyen claves dicotómicas para separarlos.  Presentación de PPT y proyección de vídeo.

<p>Establecer los principios de taxonomía biológica.</p>	<p>Describir características de los organismos pertenecientes a distintos reinos biológicos.</p>	<p>Reino Monera, Protista  Reino Fungi, Plantae y Animalia</p>	<p>Documental sobre estos reinos. Trabajo grupal con libro de texto.  Observación de ejemplares traídos por los estudiantes el cual describieron sus características  Lecturas de revistas sobre algunas enfermedades que general estos grupos.  Desarrollo de examen de Biología.</p>
<p>Analizar el equilibrio del cuerpo humano, los factores que lo alteran, enfermedades y su prevención.</p> <p>Establecer los principales mecanismos homeostáticos de los seres vivos</p> <p>Analizar la organización de las diversas formas de vida, su interrelación y la que establecen con los componentes del entorno y las implicaciones que estas generan.</p> <p>Analizar diferentes ecosistemas, zonas de vida, formaciones vegetales y su relación con la diversidad biológica de una región.</p>	<p>Analizar algunas enfermedades producidas por microorganismos y animales parásitos en el ser humano del Reino Monera, Protista y Animal.</p> <p>Fortalecer conocimientos sobre enfermedades del ser humano reforzando el concepto de homeostasis</p> <p>Establecer los niveles de organización en el mundo biológico: especie, población, comunidad y biosfera.</p> <p>Reconocer las formaciones vegetales y las zonas de vida de Costa Rica.</p> <p>Describir los ciclos biogeoquímicos y su importancia en el ecosistema.</p>	<p>Equilibrio del cuerpo humano Enfermedades parasitarias en el ser humano.</p> <p>Mecanismos homeostáticos en el ser humano: modo de acción y ejemplos.</p> <p>Niveles de organización en el mundo biológico: especie, población, comunidad, ecosistema, bioma, biosfera</p> <p>Formaciones vegetales y zonas de vida de Costa Rica.</p> <p>Ciclo del carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre.</p>	<p>Observan y discuten ciclo de vida y modo de acción de los organismos parásitos.</p> <p>Discuten el concepto de equilibrio del cuerpo humano entre los estudiantes y la profesora, hacen lectura del libro de texto y analizan revistas.</p> <p>Analizan distintos mecanismos homeostáticos en el ser humano discusión profesora y estudiantes, parten de los conocimientos previos o vivenciales, luego usan libro y revistas, así como reportajes de YOUTUBE, que los estudiantes vieron.</p> <p>Reconocen los niveles de organización en alrededores de la institución y con láminas educativas, se hace un cierre de la actividad con la participación de los estudiantes y los profesores.</p> <p>Estudio de mapas con formaciones vegetales y zonas de vida. Análisis de láminas con la flora y fauna característica de cada zona.</p>

Cuadro 16. Planeamiento del Segundo Ciclo.

<b>II CICLO</b>			
<b>HOMEOSTASIS DE LA NATURALEZA.</b>			
<b>Objetivos generales</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Estrategias metodológicas Observadas en clases</b>
Analizar los principales problemas ambientales, sus causas y sus consecuencias.	Establecer causas y consecuencias de la pérdida de la biodiversidad	Factores que causan la pérdida de la biodiversidad. Análisis en Costa Rica	Estudio de casos sobre el tema a nivel de Latinoamérica y un ejemplo de Costa Rica, se generó una discusión grupal.
Repasar los contenidos que serán evaluados en Bachillerato de manera general para los estudiantes que realizarán la prueba en Biología.	Establecer causas y consecuencias de la pérdida de la biodiversidad Reconocer causas y consecuencias del calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono Factores que afectan el balance en la naturaleza. Sobreexplotación de recursos	Factores que causan la pérdida de la biodiversidad. Análisis en Costa Rica Calentamiento global y destrucción de la capa de ozono: causas y consecuencias Sobreexplotación de recursos naturales. Problemática mundial.	Clases magistrales en donde se hace uso de los mapas conceptuales.

Con base en la planificación expuesta del contenido, se espera que los estudiantes tengan la capacidad para analizar la morfología y fisiología de la célula, reconocerán los procesos metabólicos que sustentan la vida celular y su continuidad por medio de los procesos reproductivos. Asimismo, tendrá capacidad de analizar los mecanismos de la herencia y los principios que sustentan las teorías evolutivas, por otra parte, deben analizar y valorar la importancia de la biodiversidad y tomar decisiones para conservarla, así como aplicar los principios de taxonomía, para clasificar los organismos y entender los sistemas modernos de clasificación biológica. Describen los principios de la homeostasis aplicados a la salud del ser humano y reconoce los síntomas de algunas enfermedades comunes en nuestro país.

A la vez describen las causas y consecuencias de los problemas ambientales y analizan algunas medidas tendientes a solucionarlos. Reconocen las zonas de vida de nuestro país y el tipo de bosque característico de cada una de ellas y por otra parte, los estudiantes identifican las categorías de manejo de la flora y fauna de nuestro país y la importancia de preservar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Es importante señalar que el temario de Undécimo Año hace un abordaje teórico muy oportuno, para que se desarrollen e integren los ejes transversales y el cual es propuesto por el centro educativo en su propuesta programática, como lo es la cultura ambiental mediante la cual el planeta se comprenda como un organismo vivo, que debe recuperar el equilibrio perdido, por causa de la actividad humana guiada por el egoísmo y el afán de lucro. Por esta razón, es fundamental, desde la condición de ciudadanos ambientales y planetarios, promover una visión ecocéntrica y el holodesarrollo, el cual contempla el uso inteligente de los recursos naturales renovables, la búsqueda de soluciones armónicas ante los problemas, para sustituir aquellas que no lo son. También el manejo adecuado de los desechos contaminantes, entre otros; con el fin de sustentar la biodiversidad en armonía con el desarrollo económico. .

Un aspecto importante a resaltar, sobre todo por la modalidad del colegio, es sensibilizar a los estudiantes en aspectos elementales, tales como el abordaje de los ejes temáticos, lo que es aprovechado en cada una de las actividades que se desarrollan, sean curriculares o extracurriculares, lo cual se evidencia en la siguiente observación, cuando la profesora les daba instrucciones sobre una gira a los estudiantes:

“Recuerden que en la gira se va integrar todo lo visto aquí en clases, reinos biológicos, relaciones simbióticas, impactos negativos de los seres humanos sobre la vida silvestre, relación de aspectos sociales y también la parte económica, donde se analice lo del desarrollo sostenible”. (OP3).

Ibarra (2007), señaló que la enseñanza y el aprendizaje relacionados con el ambiente y el desarrollo sostenible, son temas que se encuentran en forma natural en los modelos de enseñanza, y que buscan desarrollar la capacidad de relacionar a las personas, en forma responsable, con acciones que lleven a la formación de un ser humano más integral. Por lo que se puede observar cómo la profesora busca ese desarrollo integral de sus estudiantes

mediante el cual ellos apliquen lo que se desarrolla en la clase y tomen la actividad de campo de manera responsable y sobre todo que sea una propuesta, donde se estimule el aprendizaje de manera integral, con una visión de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas, vivencial, contextualizada y de su interés, promoviéndose así alumnos críticos, responsables y con gran sensibilidad hacia la sostenibilidad ambiental. Eso les permitirá en el futuro, comprender los problemas que actualmente aquejan nuestra sociedad y se les está dando la herramienta para la toma de decisiones claves y de gran responsabilidad.

Siguiendo la línea de las actividades en el aula y la forma como se desarrolló el contenido, se relacionan las siguientes opiniones de la profesora.

Cuadro 17. Opinión de la docente sobre las actividades con las que desarrolla el contenido.

Pregunta	Respuestas
<p>¿Cómo contribuyen las actividades didácticas que usted desarrolla en clase, para que el estudiante se apropie del contenido y tenga interés por seguir explorándolo? Resalte acciones que lo evidencien.</p>	<p>“Si se logra que el estudiante se apropie del conocimiento y los temas que se desarrollan desde una perspectiva familiar para el estudiante, él va a interesarse por ampliar su ámbito de conocimiento.</p> <p>Esto se evidencia cuando los estudiantes llegan a clases con información que aparece en noticias, documentales o responden en los exámenes puntos o información correcta, que no fueron contemplados en clase. Por eso la combinación de actividades didácticas que favorezcan la reflexión, así como el uso de dinámicas lúdicas sobre el tema a estudiar, y a la vez preparan material y se lo estudian para exponer, así como el interés mostrado en clase, la calidad de su participación individual y grupal. Las evaluaciones y en especial sus comentarios, luego de pasar un tiempo (al menos 1 año) en la universidad, indicando la forma en que les ayudaron las bases obtenidas. Otro de los aspectos a resaltar, es el de la participación e interés por actividades extracurriculares, lo cual significa que se motivan por seguir profundizando los contenidos. (EP6).</p>

Se puede ver cómo la docente tiene claro lo que ella quiere provocar en sus estudiantes, o sea, la exploración conjugada con la motivación y esto se logra promoviendo estrategias didácticas que permitan la reflexión, motivándolos estudiantes mediante la interacción bidireccional y provocando en el contenido un sentido de pertinencia e interés, así como la causa-afecto del abordaje. En esta línea Santandreu *et al.* (2010), señalaron que uno de los aspectos básicos en el proceso de la educación es la necesidad de formar actitudes que generen un cambio en la vida de las personas. Para lograrlo, es importante que exista una educación comprometida en preparar personas que respondan a las exigencias de la vida. Por esta razón, las actitudes constituyen un componente esencial en el proceso de aprendizaje y a la vez, el estímulo y desarrollo de actitudes científicas en los estudiante; para ello es fundamental una de las tendencias que la enseñanza de la Biología promueve, como lo es el estudio de la vida por la vida, donde los estudiantes comprendan la importancia que tienen cada uno de los conceptos que se van adquiriendo, de manera aprendan y más que ello, sean capaz de entender su entorno y lo que comprende el mismo. Siguiendo esta línea de aprendizaje y abordaje temática, se obtuvo del análisis del grupo focal los siguientes datos:

#### Uso del lenguaje científico:

Por lo menos el lenguaje de la profesora es muy científico, técnico, pero lo cierto es que también echa a mano del lenguaje que nosotros usamos en muchas ocasiones, o que la gente en los barrios usa, como una forma de indagar lo que nosotros conocemos. Además la profesora obliga a que nosotros usemos adecuadamente el lenguaje científico, porque por ejemplo en mi caso (particular de un estudiante) en un reporte donde no use el lenguaje científico, me envió a corregirlo y también a que escribiera y llamara las cosas por su nombre, además de usar formato tipo Biología tropical.(GF).

#### Desarrollo y construcción de los conocimientos científicos:

Hablar y conocer científicamente es vivir de una manera muy diferente.; antes de saber, es construir su identidad en el lenguaje y por lo tanto, es la aplicación real de lo aprendido y el orgullo de haberlo adquirido dentro de nuestro propio léxico. (GF).

Importancia del conocimiento científico:

Es la base para explicar lo científico. Por ejemplo el explicar un mito o cosas mecanicistas, cómo explicarle a un niño qué es una célula. (GF).

Importancia de usar un léxico y la comunicación biológica que se enseña:

Es la primera experiencia que tiene el estudiante con la materia. Si no se hace bien, va tener bases erróneas para toda su vida; por eso el profesor debe tener la habilidad de desarrollar los contenidos de manera oral y escrita claramente, utilizando los términos debidos. Eso crea una cultura estudiantil de compromiso y aplicación durante la clase y hace que el lenguaje utilizado sea el será apropiado. (GF).

Importancia de memorizar conceptos biológicos:

Aunque a veces nos parezca un poco aburrida la parte de aprender muchos conceptos, sí es fundamental, porque la Biología explica todo en el mundo; si uno no tiene las bases, cómo va entender y explicar lo demás. Siempre la Biología es la base del entendimiento de lo que está a nuestro alrededor. (GF).

Tal como se puede apreciar en los párrafos anteriores, los estudiantes tienen clara la importancia de los conceptos científicos y a la vez manejar memorísticamente la información. Aquí juega un papel fundamental el docente, por lo que existe el compromiso de que se tenga de ampliar la intencionalidad educativa, donde el docente sea un agente de cambio para sus estudiantes y que a la vez despierte el interés y el gusto por el estudio científico y biológico.

Por otra parte, Veglia (2007), señala que cuando se enseña, los docentes se proponen que los alumnos se apropien de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. El saber que los docentes disponen sobre estas dimensiones del conocimiento científico es determinante a la hora de seleccionar el conocimiento a transmitir.

### **¿Estaremos formando estudiantes con un óptimo conocimiento biológico?**

Es importante que el docente se prepare y tenga claridad sobre la reacción que quiere provocar en sus estudiantes, debe prepararse para el cambio, tener definidas las limitaciones a las que se va enfrentar, buscar debatir y ayudar a los alumnos a tener actitudes innovadoras. Por eso es un deber que se conozca y entienda el programa a desarrollar y sobre todo, la secuencia que le va dar, de acuerdo con el nivel de complejidad e interrelación. Al respecto, la docente señala que el contenido del programa de Biología:

...es una herramienta básica en el desarrollo de conceptos para el estudiante, ya que por la forma en que se llevan los temas (el orden lógico), permite que el estudiante adquiera de una manera gradual el conocimiento. Esta debe relacionarse con los métodos de enseñanza de los profesores, ya que ello influye directamente en la motivación del estudiante. Hay que tener presente que una cosa es adquirir el conocimiento biológico y otra muy distinta es la aplicación de los conceptos a un “mundo” o “en su mundo”. Por lo anterior, la capacidad que tenga el docente para integrar el conocimiento a la realidad de los estudiantes, marcará la capacidad que ese estudiante tenga, de aplicar su conocimiento previamente obtenido. (EP1).

Además la profesora señala la importancia que tiene el contenido de Biología para los estudiantes, en la siguiente matriz:

Cuadro 18. Opinión de la docente sobre la relevancia del contenido de Biología, para el estudiante.

Pregunta	Respuestas
<p>¿Cuál cree usted que sea la relevancia que tienen para el estudiante los conceptos (contenidos) de Biología que se desarrollan en clases?</p>	<p>Es bastante relevante según mi parecer, ya que estos conocimientos están orientados a que comprendan su entorno, cómo funciona y cómo se entiende un ecosistema que está a mí alrededor. Cuando una persona entiende realmente algún tema, comienza a “amarlo”, al punto que se siente identificado con ese tema. En el campo de la biotecnología por ejemplo, se pueden ampliar muchos conceptos y procesos en el programa de una forma integral, de tal manera que se cumpla con las expectativas del tipo de costarricense que se necesita en el área de Biología.</p> <p>Algunos conceptos son un poco complejos y otros si son complejos, pueden generar una cierta repulsión hacia la materia. Es importante, para que un contenido tenga relevancia, que el profesor lo presente de la manera más natural y creativa posible. Un ejemplo de la importancia que los estudiantes le toman al contenido, para todos es sabido que los temas que representan interés para el estudiante, solo los que vivencian, y que más que cuando se desarrollan temas como: reproducción, enfermedades y la parte de ecología, depende de cómo se desarrolla en clase, va a ser interesante para ellos, sino, solo estudian para la evaluación, y no conservan los conocimientos después de hacer el examen. (EP4).</p>

El planeamiento didáctico como herramienta de trabajo, permite a los docentes apropiarse de los diseños curriculares, contextualizando las disposiciones formuladas para todos los alumnos del centro educativo, y sobre todo, y muy importante, es que el docente se identifique con la filosofía de la institución; que promueva en sus estudiantes, no sólo la parte conceptual, sino también la procedimental despertándoles actitudes positivas, que deben ser reflejadas en los métodos y técnicas de trabajo.

A continuación se reproducen las opiniones de los estudiantes, en las cuales los entrevistados, a pesar que les gusta la Biología y la consideran importante, señalan que se deben hacer investigaciones, mayor uso del laboratorio y estudiarla de forma vivencial, a pesar de las opiniones positivas que hacen sobre la profesora que les da las clases.

Considero que los contenidos de Biología que desarrolla la profesora son muy buenos, pero me gustaría que investigáramos más sobre el tema a desarrollar en la clase. Se debieran dar más lecciones para Biología. (EE13).

Los temas son bastante buenos, pero debería ser obligatorio el uso del laboratorio, para que no se vuelva tan teórica Sin embargo, es lo que hay y a pesar de que es un colegio de excelencia, no se cumplen los estándares para tal fin, porque no se tienen las condiciones de laboratorio en el cole, aunque sí se rescata que las giras ayudan a complementar la materia. (EE10).

[Son muy importantes. Siempre me ha gustado la Biología, pero por espacio y tiempo no se terminan las ideas y para la otra clase, ya se me ha olvidado. Pero realmente, si la Biología se desarrolla aplicada, sería una forma de vida, más que una forma de memorizar para un examen.(EE12).

Así, los contenidos son parte importante de la vida futura del estudiante. Durante su educación formal, los contenidos aportan esos saberes obtenidos por medio de los procedimientos, habilidades y destrezas, cuya interiorización para los alumnos es fundamental, tanto en el desarrollo personal, académico y estudiantil, como para su inserción social.

Cuadro 19. Opinión de los estudiantes sobre el contenido que se desarrolla en la materia de Biología de Undécimo Año.

Pregunta	Respuestas
¿Cómo considera usted el contenido de Biología y su desarrollo?	<p>A mí me gusta la Biología, pero los conceptos son tan largos y cuándo entender. a la hora de que la profesora explica, por más que se quiera aprender en la clase no se logra; hay que terminar estudiando como loco en los libros,; la verdad, no es lo mismo que estudiar Física que es más práctica.(EE4).</p>
	<p>Es mucho contenido, es leer, leer y leer; se debe sacar lo más importante y que eso nos motive a estudiar en la forma de dar la materia, que sea más visual, dinámica y sobre todo práctica. (EE5).</p>
	<p>El contenido que enseña la profesora es muy bueno, el problema es que casi no se le puede grabar a uno nada en la clase, por más que se ponga atención. La profesora debería dar la materia súper resumida, pero la memoria es lo que juega aquí. (EE6).</p>
	<p>Que los contenidos sean menos o que las lecciones sean más, porque es mucha materia y eso hace que uno se aburra sobremanera y a la vez se canse. Debería la profesora sacarnos del aula todo el tiempo, por lo menos a ver los árboles del entorno. (EE7).</p>
	<p>El contenido es muy importante, porque nos ayuda a desarrollarnos como personas, pero es demasiada materia. La profesora es muy buena en lo que ella nos explica, pero quién cansado, tanta teoría. Por más linda y buena que sea, no creo que solo eso ayude a entender, sin irse para la casa a estudiar. (EE8).</p>
	<p>Los conceptos y contenidos desarrollados en la clase por la profesora son muy buenos, pero a veces hay mucha teoría y muy profunda. En sí es demasiada materia. (EE9).</p>
	<p>La materia es súper interesante, pero demasiada, muy teórica y eso legalmente lo “agüeva” a uno estudiar. (EE11).</p>

Se nota en la opinión de los estudiantes la importancia que le dan a los temas desarrollados en la clase de Biología, donde juega un aspecto importante la docente como promotora del conocimiento. La profesora incentiva en sus estudiantes, según los datos obtenidos:

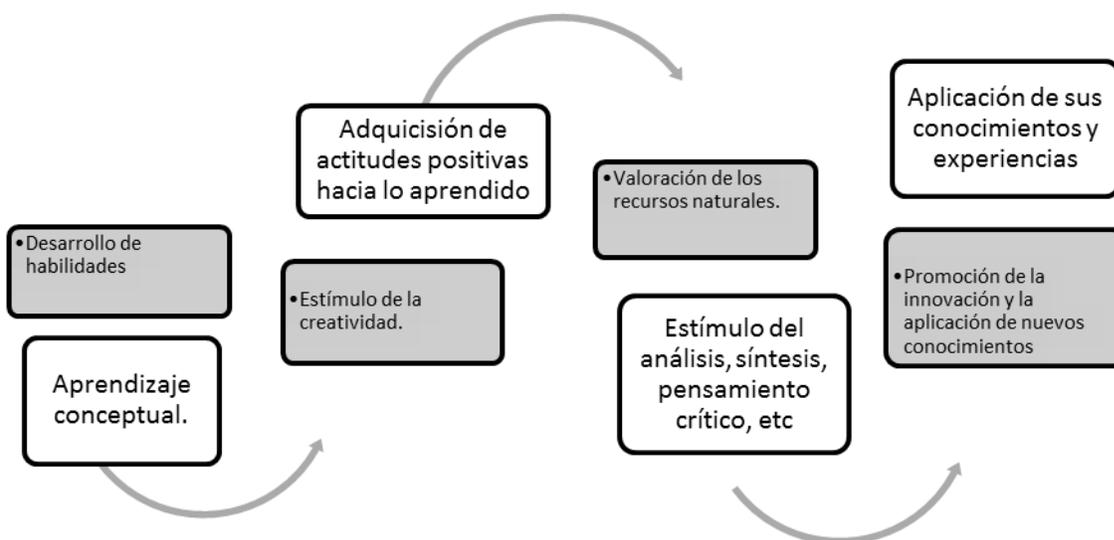


Figura 48. Aspectos que incentivan en el aula al desarrollo del contenido (Elaboración propia).

La información señalada en la figura anterior se refleja con la opinión de los estudiantes donde en la memoria de los 10 años del Colegio Humanístico, ellos señalan que la institución, en la formación académica les:

1. Desarrolló la capacidad de análisis, organización de ideas, trabajo bajo presión.
2. Dio una educación muy completa.
3. Dio una formación integral.
4. Proporcionó mayor aprecio por el arte y la cultura en general.
5. Me preparó para la U y facilitó el proceso de adaptación.
6. Dio una formación crítica progresista.
7. Me enseñó a aprender, divertirme y valorar más las artes.
8. Ayudó a determinar su profesión.

9. Me dio una preparación excelente y una madurez académica.
10. Me dio gusto por la investigación.
11. Me formó bien y me preparó para el trabajo duro.
12. Influyó positivamente, porque me dio una formación holística.
13. Me enseñó que se puede crear desde cualquier campo del conocimiento.
14. Me enseñó a buscar una respuesta, más allá de lo que usualmente la gente se conforma.
15. Me preparó para la universidad y desear impactar en la sociedad.
16. Me fomentó la responsabilidad, la objetividad, el análisis, a formar criterio y el deseo de mejorar la sociedad.
17. Excelente formación académica, independencia, compañerismo, madurez y crecimiento en general.
18. A pesar de la exigencia académica que produce mucha angustia, el tiempo demuestra que fue la mejor experiencia.
19. Que me sintiera en un ambiente universitario, me facilitó el ingreso a la U.
20. Los trabajos de investigación ayudaron a inculcar disciplina. Las giras y el trabajo comunal a Talamanca fueron experiencias enriquecedoras.
21. El hecho de que los profesores trabajaran en la universidad y en el colegio fue de mucha ayuda.
22. Académicamente aprendía a exigirme más, a realizar trabajos e investigaciones.
23. Aprendí que nunca se deja de aprender.
24. Experiencia de aprendizaje valiosa, tanto en lo académico, como en crecimiento personal.
25. Me enseñó a apreciar el estudio, amar la lectura y la crítica al sistema en que se vive, a ir más allá de lo que nos dicen.
26. Me educó con motivaciones artísticas y humanísticas.

27. Me hizo tener un nivel alto de conocimientos, antes de llegar a la universidad.
28. Me ayudó a incentivar el proceso de maduración, para desenvolverme en la universidad.
29. Me permitió incrementar las capacidades cognitivas en diferentes áreas y me ayudó a desempeñarme en la universidad.
30. Me dio mayor capacidad crítica.
31. Me encaminó a una vida académica exitosa y me dio una inducción para la U.
32. Definió mi campo de estudio y mi visión del mundo.
33. Marcó el inicio de una vida con un enfoque humanista, capaz de enfrentar retos y aprovechar las oportunidades que se plantean en el diario transcurrir.
34. Influyó básicamente en dos áreas: la académica y la experiencia, es decir en la perspectiva de la vida, puesto que al llegar a la universidad, la experiencia es de gran utilidad para adaptarse.
35. Positivamente. Me inculcó el hábito de leer mucho, de analizar e interpretar desde cualquier punto de vista.
36. Crecí académicamente y conocí muchos temas. Fue una gran experiencia.
37. Logré otro nivel académico.

Lo anterior es el fiel reflejo de las características que se buscan encontrar en los docentes y estimular en los estudiantes, donde el colegio pretende ser, por medio de su personal, esa base académica, social, personal y laboral, que les permite enfrentar a los estudiantes los múltiples escenarios con los que se van encontrar.

## El ambiente escolar: compromiso de todos

*El docente como promotor de nuevos conocimientos, gestiona la prosperidad de su nación y el aprendiz es la base de la sabiduría del futuro.*

La relación entre enseñanza y aprendizaje implica un abordaje de estrecha interacción entre el profesor y los estudiantes, en la cual constantemente se generan espacios de reflexión entre ambos actores. El aula es un sitio de aprendizaje continuo, que no debe ser visto únicamente limitado a procesos cognitivos, sino que va más allá de ello, incluye la parte emocional, social, afectiva, psicológica, cultural y otras condiciones que surgen como producto de la dinámica y del trabajo en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, el aula debe ser espacio comunicativo, para propósitos instrucciones y las clases dentro de ella deben ser dinámicas, estructuradas y flexibles, cuyo planeamiento responda a lo que el profesor quiere alcanzar, cómo se quiere abordar, y a la vez lo que se desea lograr. En las lecciones se gestan negociaciones entre el docente y los estudiantes, las cuales conducen a reorganizaciones constantes, y su calidad, riqueza y fluidez van a depender, de la comprensión y la capacidad de ajustarse a las normas que rigen este tipo específico de intercambio comunicativo, que se genera en la clase.

Durante las clases se llevan a cabo diálogos muy productivos, en torno a la temática que se está desarrollando; pero en ocasiones, la misma divergencia de interés de los participantes, puede hacer que la concentración y sus intereses estén desarrollando diálogos paralelos entre las partes, que no son propios del contenido en discusión de la clase, sino más bien una vivencia social (quién puede hablar, a quién, cuándo, de qué manera, sobre qué, para qué; así se desarrolla el contenido académico sobre el cual se abordan los temas, se asignan obligaciones y responsabilidades de las partes. Por ello, un profesor que planifica y prepara sus clases del modo más cautivador para los estudiantes, buscando la manera de cómo éstos respondan a sus obligaciones y demandas de las tareas propias de su quehacer estudiantil, de manera que se logre la atención de todos.

El aula se convierte de esta manera, en escenario de todo un desarrollo de contextos individuales, grupales, cooperativo, donde el compromiso de estudiantes y profesor debe ser la adquisición de conocimiento de una manera fluida y dinámica, sea con la presencia del docente o con sus explicaciones magistrales. Así habla de que el conocimiento en el aula se lleva a cabo con la interacción directa del profesor y sus alumnos, y entre ellos. Cada hecho o relación en el aula tiene su propio hilo conductor, que incluye actividades con su propio espacio, tomando en cuenta, que los estudiantes son partícipes de lo que se planifica en ese espacio, y son los responsables por igual, de la dinámica que se dé a la hora del desarrollo conceptual, operacional, metodológico, actitudinal de lo que se enseña y aprende.

### **Explorando la dinámica de aula**

El trabajo en el aula es clave para que se desarrolle en forma óptima el contenido de la materia, y teniendo presente, que para lograr un ambiente de comunicación asertiva, la profesora tiene que ofrecer diversidad de alternativas, teniendo en cuenta que dicho contenido fue abordado anteriormente. Por lo tanto, la diversidad de alternativas instruccionales en el aula es fundamental y los alumnos lo reclaman constantemente. Aquí lo importante es aprovechar los recursos al máximo, de acuerdo con la posibilidad que el centro educativo ofrezca, desde el uso de la tecnología que abarque nuevos métodos de estudio, hasta ingeniárselas con el uso tradicional de material didáctico, como una pizarra, de tal manera, que el docente logre interactuar con los alumnos de forma amena, responsable y comprometida, como se ha comentado anteriormente.

A continuación se hace una descripción de lo observado en las clases, haciendo referencia al principio de las lecciones y considerando que, el primer contacto con los estudiantes antes de comenzar podría favorecer que el grupo esté dispuesto a seguir aprendiendo, y eso depende mucho de la actitud del docente, la proyección personal (Imagen) y la forma de saludarles e interesarse en ellos.

Descripción general estandarizada al entrar al aula de las lecciones de Biología, antes de comenzar la lección.

[...] Al iniciar en la gran mayoría de las veces, un estudiante le ayuda a la profesora con el equipo audiovisual, y ella toma su rato para armar todo el equipo. Todos los estudiantes esperan hasta que se acomode y mientras tanto, hablan entre ellos. Una vez que está listo el equipo, la profesora comienza con el saludo (cuadro 20).

Cuadro 20. Resumen de las observaciones realizadas durante la entrada a las clases.

- La profesora saluda a los estudiantes (sonríe), les dice que ya terminó el recreo, y que qué gusto estar con ellos de nuevo, que espera que hayan aprovechado las vacaciones. (OP1).
- La profesora, saluda y les dice a los alumnos que espera que la hayan pasado muy bien, sonríe y les dice a unos estudiantes que querían comer en clase, que por ella no hay problema, que coman galletas o tomen jugos, pero que no pueden sacar el almuerzo en clase. (OP2).
- La profesora saluda a los estudiantes (sonríe), y les dice que espera que todo les esté saliendo bien, y sobre todo, en estos días, que nuestras familias tengan trabajo y salud es la base de todo. (OP4).
- La profesora saluda a los estudiantes, “Buenos días” se muestra preocupada y pregunta por una alumna que había tenido un accidente e invita a los compañeros a que estén atentos a ella, para que la apoyen. (OP5).
- La profesora saluda a sus estudiantes y les dice que espera que les salga bien todo, les desea muchos éxitos en las diferentes elecciones de carreras universitarias, y les dice que el examen de admisión es importante, que lo tomen en serio, porque de ello depende que cumplan sus metas de entrar a carrera. les dice que no duda que les va ir bien, porque ellos son excelentes estudiantes. (OP15)

Aquí es importante resaltar la preocupación de la profesora por saber cómo están los estudiantes. Al entrar hace un reconocimiento visual a todo el grupo, les saluda con una sonrisa y sobre todo, les proyecta, confianza, tranquilidad, lo que hace que haya disposición de trabajar. La actitud que tiene y proyecta un docente es fundamental para la interacción adecuada en el aula, y que los estudiantes sientan la confianza y apoyo del docente y a la vez se genera esa interacción abierta, sincera y sin temores comunicativos, para una pregunta y/o una respuesta, que se dé una interacción de igual a igual, de respeto, trabajo, mediación y generación de conocimiento. De esta manera se identifica de primera entrada, lo que sucede y lo que hacen los alumnos, se puede favorecer el desarrollo de los contenidos o tareas específicas de manera acertada y puede ser hasta motivante para ellos. El docente tiene que tener claro su papel ante los adolescentes, en cuanto a su formación de

actitudes, valores y compromisos, durante el desarrollo de su labor profesional. Así el ambiente del aula condiciona en su gran mayoría el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje, por lo que el logro del aprendizaje depende de la disponibilidad de los estudiantes y de la forma de visión conceptual, metodológica y actitudinal que tenga el docente. Rué (2010.) Señala:

... que en una situación de clase, el profesor puede ser considerado un recurso de aprendizaje, en la medida que atiende, presta su atención, proporciona apoyo afectivo, introduce un reto estimulante, ofrece referencia, informa, permite aclaraciones, etc. (p 17)

Con base en la opinión que tiene la profesora, sobre la relación de profesor-alumno ella señala lo siguiente:

Cuadro 21. Opinión de la profesora sobre las relaciones que se llevan a cabo en el aula.

La relación de profesor alumno es de igual-igual, abierta-dinámica y muy interactiva, donde los estudiantes preguntan, cuestionan expresan libremente sus opiniones y experiencias cuando el tema es de su interés. Cuando se da un ambiente de respeto y confianza, ellos tratan los temas de la misma forma, madurez de acuerdo a la edad, respetando las normas preestablecidas. Siempre busco crear un ambiente agradable en el aula, donde se fomenten valores de confianza, respeto, tolerancia, solidaridad y cooperación. Se hacen dinámicas para bajar la ansiedad, cuando se percibe que están tensos o fatigados. Muchas veces, después de una dinámica, demuestran mucho más interés por la clase. Se observa que son más concentrados y poco distraídos con una persona alegre y amistosa. Esto facilita el proceso de aprendizaje, ya que se elimina un factor estresante (miedo al profesor) y el estudiante asume la materia como algo real, no como una demostración de un mundo abstracto. Con la mayoría de estudiantes he podido generar relaciones de confianza, donde el respeto mutuo es lo más importante y puedo profundizar los contenidos vistos en clase. Muchos de ellos me participan en las olimpiadas de Biología, porque son los que más aportan ideas y más cuestionamientos se hacen; pero siempre hay alguno por ahí, que no tiene mucha empatía por la materia, porque se trata de motivar así el respeto y la formación de valores como la solidaridad, la colaboración y el compañerismo siempre deben estar presentes. (EP7).

Con base en la interacción o relación de alumno-alumno es de respeto y comprensión, generalmente. Compañeros más aventajados apoyan a los menos aventajados. El ambiente global que se genera es muy favorable, promueve la cooperación y facilita el ambiente para que se dé el proceso de enseñanza-aprendizaje. Claro que en la relación e interacción de los estudiantes, el docente debe ser un vigilante intermediario, para fiscalizar y que su aprendizaje sea encauzado. (EP7).

Aquí se rescata la experiencia de la profesora, conceptual, metodológica y actitudinal, donde los alumnos jugaban un papel protagónico en el trabajo de aula, desde la organización individual y grupal, que se desarrolla como espacio de trabajo e interacción; a la vez se llevan a cabo actividades de reflexión personal, mediante el intercambio verbal con el cual se promueve la retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje. La interacción entre iguales influye en el desarrollo cognitivo, así se promueven interesantes debates e intercambios comunicativos del trabajo en equipo. Señalando a Prado *et al.* (2010), se hace referencia en el mismo sentido de que no basta con poner a los alumnos a trabajar juntos, para que se produzcan efectos positivos en sus aprendizajes, sino que han de darse una serie de condiciones. Desarrollar los factores y variables que condicionan dicha efectividad, supone rebasar los límites y objetivos del aprendizaje. No obstante, hay factores que destacan la eficacia del aprendizaje en el que se destaca el trabajo cooperativo, frente a las estructuras competitivas o individualistas. Así, las actividades de carácter cooperativo favorecen la aparición de conflictos cognitivos entre los aprendizajes, condición necesaria, pero no indispensable, para que se produzca un aprendizaje contextualizado y vivencial. Además, proporcionan soporte o apoyo para resolver dichos conflictos.

Por lo tanto, el trabajo en equipo no sólo incrementa el rendimiento de los estudiantes, sino que aumentan la motivación intrínseca y actitudes más positivas hacia el aprendizaje, que corresponden a niveles altos de autoestima y favorecen la percepción positiva y el entendimiento con otros compañeros (Stanne y Garibaldi, 1990). Por otra parte Mercer (1997) señala que:

Un buen examen para saber si se comprende bien una cosa es tener que explicárselo a otra persona. Y discutir de manera razonable con alguien al que puedas tratar como a un igual social e intelectualmente, es un método excelente para evaluar y revisar tu propia comprensión. (p 99).

Así, la profesora es una interlocutora pertinente y facilita la confianza y el conocimiento mutuo de intereses personales e individuales de sus estudiantes, a los que se suman los roles institucionales que buscan el desarrollo integral de todos los actores sociales inmersos

en el ambiente escolar. Teniendo presente el enfoque pedagógico con el que fue creado el Colegio Humanístico Costarricense, se resalta el trabajo y el estímulo de la profesora por la aplicación en cada una de las actividades desarrolladas (figura 49)

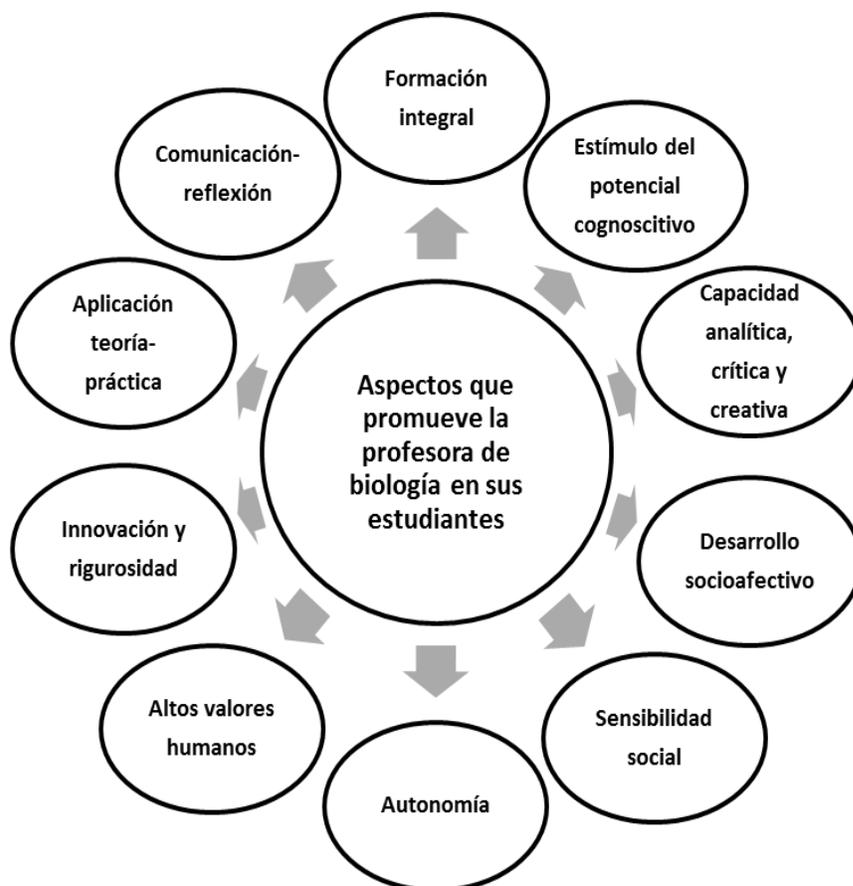


Figura 49. Características del Colegio Humanístico Costarricense, basadas en el enfoque pedagógico (Elaboración propia).

Aquí es importante enfatizar que el personal académico y administrativo debe tener claridad sobre la razón con la que fue creado el Colegio Humanístico, y por ende su modelo pedagógico, que llegó a ser una opción educativa que enfatiza la reflexión y la formación de valores fundamentales, como respuestas a los profundos desafíos éticos de la actualidad, en la cual, esta modalidad educativa coloca al ser humano como un elemento fundamental, su pensamiento, cultura deben ser incorporadas en todas las disciplinas del saber. Todo esto, para el estímulo de la adquisición del conocimiento. De esta manera, la interacción del aula debe ser adecuada, plena y motivadora para todos los participantes

inmersos en el sistema y que haya una sinergia de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual se representa en la siguiente triangulación (Figura 50).

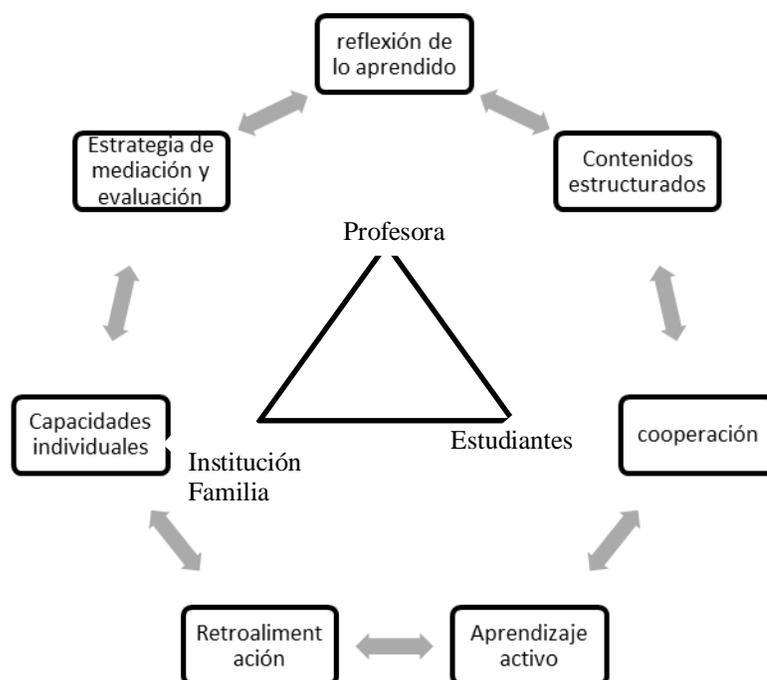


Figura 50. Proceso de interacción y aspectos que se consideran dentro de la mediación pedagógica en el aula, según observaciones (Elaboración propia).

Aquí juega un papel fundamental la institución, debido a que es en gran medida la responsable de promover en su personal académico, estudiantil y en la familia de los educandos, actitudes de compromiso, trabajo y dedicación. Por ello la figura anterior hace alusión a esa interacción directa y gestora de una serie de elementos que se promueven en el aprendizaje y en la formación de los estudiantes. Hay directrices de las instituciones, que resaltan la actitud de los estudiantes, docentes y la mirada atenta de los familiares, para que se articulen acuerdos de compromiso, que permitan el adecuado y mutuo trabajo de construcción de conocimientos. Así la Institución como tal, favorece y articula espacios académicos, extracurriculares e individuales y la construcción de valores de solidaridad, respeto, trabajo en equipo, compromiso, liderazgo, criticidad, no sólo en los estudiantes y su grupo de profesores, sino también entre las familias de cada uno de los alumnos, creando así las condiciones para la transformación de los espacios de aprendizaje promovidos en la institución.

Es interesante ver cómo, a pesar de la brecha generacional entre la docente de Biología (adulta mayor) y los estudiantes (adolescentes), no se dan esas conductas reprochables hacia la profesora, sino más bien, los une un ambiente de respeto y admiración, aspecto positivo que promueve el compromiso y responsabilidad de los estudiantes para con su profesora. Así se relacionan con la docente en investigación, una profesional madura con la claridad del papel que cumple como formadora, líder, con autoridad escolar y vocacional.

Por otra parte, los estudiantes opinan que la Interacción docente – estudiante:

Es una relación e interacción entre la profesora y nosotros súper buena; la profesora es increíble y muy querida, ella inspira mucha confianza, lo que le genera a uno mucha tranquilidad en el aula; para decirles algo, por lo menos en mí caso, a mí no me gusta llegarle tarde a la profesora, porque ella es muy buena. (Gf).

Hay una participación de trabajo entre la profesora y los estudiantes que vinculan la actividad colegial, la práctica cotidiana, desde una visión articulada en la formación integral de la razón de estar en la institución, como lo es la visión humanista, que busca lograr la realización plena de los estudiantes.

El interés que pone el estudiante en lo que aprende, juega un papel determinante, y más aún, cuando la materia no es su preferida, hay que buscar la forma de poder motivarse y ejemplo claro es el siguiente párrafo:

La Biología no es mi materia favorita, pero lo que le puedo decir es que a mí lo que me gusta es saber qué pasa en realidad, entender los procesos que ocurren en la vida, por ejemplo aplicarlo en verse uno mismo; entonces puedo entender mi metabolismo y muchas cosas más, con una explicación del por qué pasan las cosas. (EE1).

Por otra parte, los docentes tienen que prever las diversas interacciones que se estarán dando en el aula; por ello, la claridad de la propuesta de las diversas actividades, donde la interacción de los estudiantes según el objetivo de trabajo, así como la de la profesora, debe ser en el orden de una comunicación fluida, dinámica y sobre todo, que se genere un espacio de aprendizaje mediante la comprensión y fluidez comunicativa. Es preciso resaltar, que los estudiantes del Colegio Humanístico

tienen una visión y formación de lo que es el trabajo en equipo. Por la misma modalidad del colegio, aquí se generan espacios de interacción constantes en las diversas actividades curriculares y extracurriculares que presentan. Como resultados de ello se evidencian las siguientes reacciones de estudiantes (Figura 51):

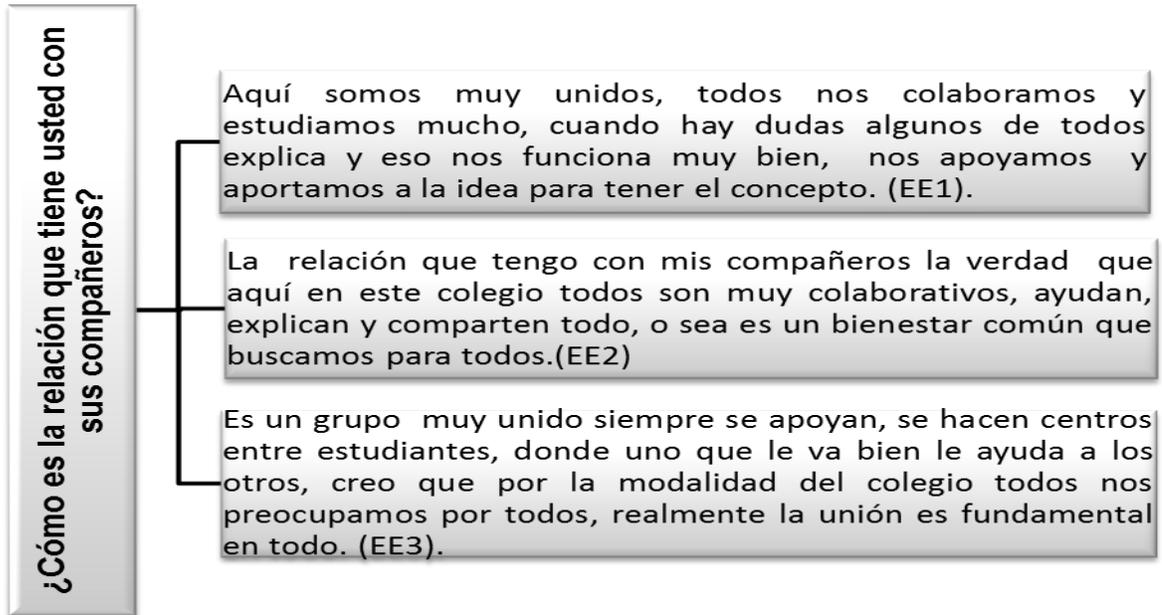


Figura 51. Entrevista a los estudiantes sobre la relación que tienen con los compañeros.

Por otro lado, la imagen que tengan los estudiantes del docente es fundamental, porque eso favorece que en el aula se den relaciones de respeto, compromiso y tratos de igual a igual, tanto entre estudiantes como con la profesora. Por eso, es importante saber el concepto que se tenga del docente y la opinión de nuestros estudiantes acerca de sus características personales. Sacar el rato en un espacio de discusión, debate, y apertura de sinceridad en el aula, como parte de una autoevaluación integral, favorece el dinamismo y la sensibilidad en todos los niveles. En el caso de los estudiantes, los datos recolectados revelan que tienen opiniones positivas de su profesora (Figura 52):

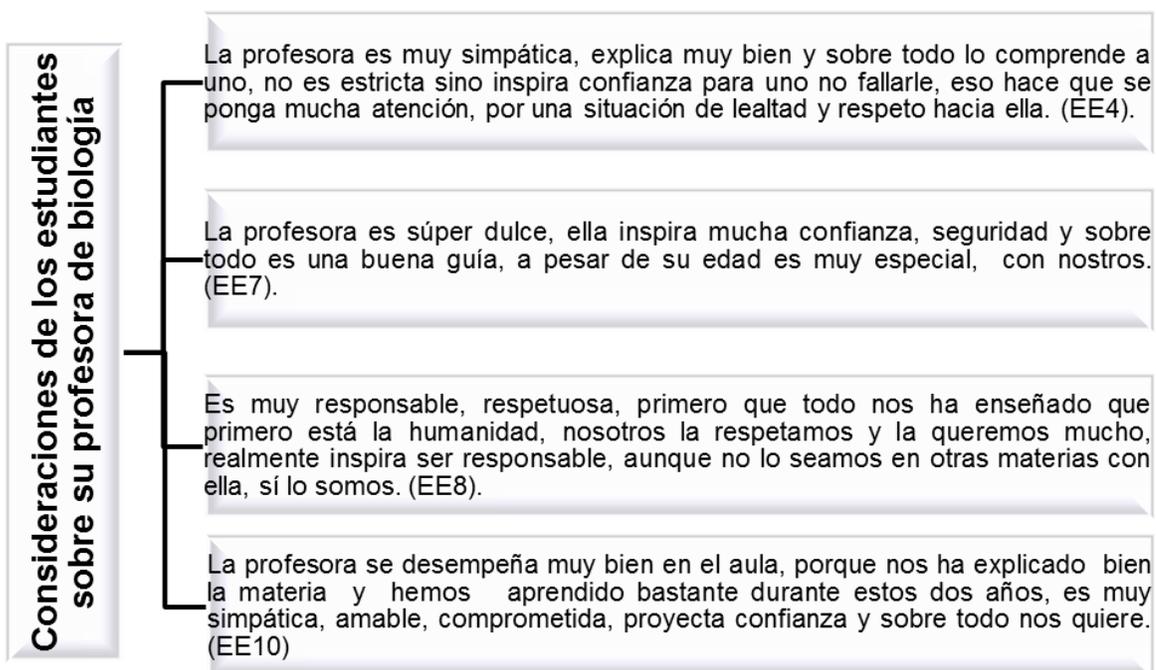


Figura 52. Opinión de los estudiantes sobre la profesora de Biología.

Lo anterior pone en evidencia las características propias de la docente, en la cual, la personalidad, la comunicación y su formación académica juega un papel primordial en la confianza y la percepción positiva que los estudiantes tienen de ella. Eso concuerda muy bien con los datos obtenidos durante la observación de su desempeño, cuando se registraron sus acciones en el aula. También se resaltan algunos de los datos donde no sólo juega la personalidad, sino una amalgama de personalidad y estrategias, que proyecta a sus estudiantes, cuando desarrolla la temática y les transmite la pasión y el amor de lo que enseña, donde vive, siente y ama realmente la profesión docente y sobre todo el ser biólogo. Los siguientes cuatro registros muestran principalmente las estrategias abordadas, pero en ella se reflejaba el sentido de la profesora por los estudiantes (cuáles son los 4 registros).

La docente, toma la revista y explica las características de las plantas insectívoras, que son pobres en nitratos y la forma de obtener el nitrógeno por medio del insecto, que tiene varias estrategias, que tiene estructuras táctiles. (OP 11).

La profesora les explica cómo elaboran un mapa conceptual, y les da los criterios de elaboración. Los estudiantes salen a trabajar al pasillo, fuera del colegio en unas bancas, en el comedor. (OP8).

Les indica que la gira se va a realizar en la Zona Norte y que se ha programado ir al zoológico La Marina. Se va aprovechar para ver el tema del reino animal. (OP. 5).

Ella comienza a desarrollar el tema protista en la pizarra y lo caracteriza, usa palabras como increíbles, interesantes, que son beneficiosos, pero también generan muchas enfermedades. (OP6).

Las frases anteriores parecen ser una pura descripción de técnicas utilizadas en la clase, pero aquí, lo que se destaca en la forma de presentar el contenido, es la afectividad y las buenas relaciones que se dan en el aula entre la docente y los estudiantes, y se nota en las siguientes opiniones que tienen los estudiantes sobre el papel que cumple la profesora en la clase se tiene más claridad (Figura 53):

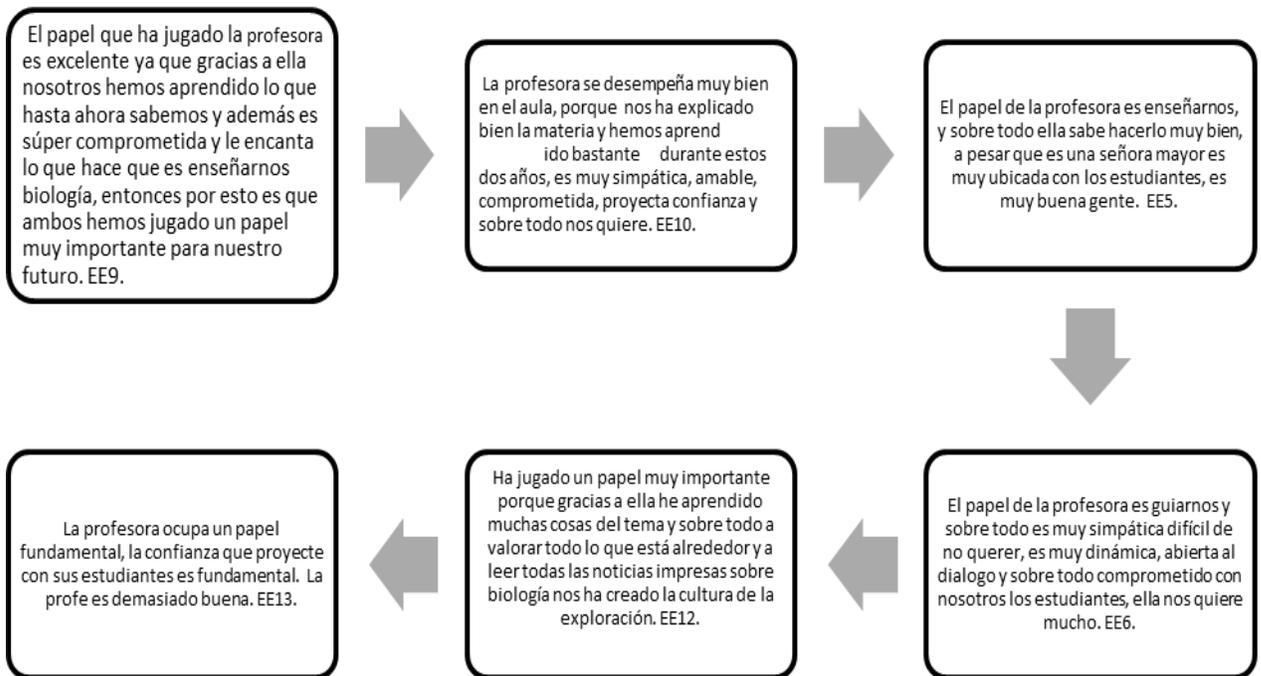


Figura 53. Opinión que tienen los estudiantes sobre el papel que ha jugado la profesora.

Pero también los estudiantes tienen claro el papel que deben desarrollar en la clase y en la institución como tal, lo cual se representa en la siguiente matriz:

Cuadro 22 Opinión de los estudiantes sobre el papel y responsabilidades que han jugado ellos en las clases de Biología

Estudiantes	Opinión
1.	Cumplir con los horarios de las lecciones de Biología, llevar los materiales que nos asigna la profe. (EE4).
2.	El papel de nosotros es cumplir con las obligaciones y sobre todo no fallarles a los papás, que tanto invierten en nosotros, para que podamos venir aquí. (EE5).
3.	Los estudiantes deben poner mucha atención, no distraerse, hacer los trabajos a tiempo, hacer las prácticas, acudir a la profesora si no entienden, llegar temprano a clases, cumplir con la asistencia. (EE6).
4.	Mi papel es de estudiar, aunque es un poco obligado, la verdad. EE7.
5.	Cumplir con todas las tareas y ser muy responsable. (EE8).
6.	Bueno, el papel de nosotros es seguir los consejos de los profes y sobre todo, hacer las tareas y estudiar. (EE9).
7.	Ser muy honestos, respetuosos y cumplidos con todo. (EE10).
8.	Integrarse en todas las actividades que se nos inviten y cumplir con cada una de ellas. (EE11).
9.	Se supone que debemos hacer todo lo que nos dicen, pero la verdad, muchas veces fallamos y a veces nos alcahuetean. (EE12).
10.	Es cumplir con todo, pero muchos no lo hacemos; sin embargo, vamos pasando, eso es lo que vale. (EE13).

El profesor tiene una tarea importante en el aula, tanto de desarrollo de contenido, como la promoción de una sana convivencia, y para el caso de este colegio, tal como se evidenció anteriormente, se nota la admiración de los estudiantes hacia la profesora. Esto no es

producto de la casualidad, sino parte de la vasta experiencia que tiene ella en los distintos campos de su accionar profesional, así su tarea de planificar las situaciones de interacción en el aula de forma detallada y rigurosa, mediante la constante reflexión de lo que ocurre dentro y fuera de ella. Todo eso hace que su largo recorrido en la academia universitaria y conectora de la realidad social del país, donde por medio de los diversos proyectos de investigación y extensión, ha logrado conocer la realidad y por ende la aplica con sus estudiantes. Su experiencia ha sido un elemento importante para mover en el estudiante la pasión y el amor hacia el aprendizaje biológico, según se evidencia en la figura 54 y hace más fácil el despertar el amor por la Biología:

Trabajó en más de 15 proyectos de extensión, algunos de ellos realidad ambiental, talleres con niños, maestros, profesores.



Figura 54. Caracterización de la docente (tomado de la hoja de vida de la profesora objetivo de investigación).

## **Papel y formación docente**

Si bien es cierto la experiencia que la docente tiene y el alto involucramiento y aceptación por los estudiantes constituyen un elemento clave para el logro de los objetivos, esto no es aplicado en muchos centros educativos donde, según Galvis (2007) la presión creada por la aceleración de los procesos sociales en la vida contemporánea lleva a un torbellino de innovaciones. Pero hay que evitar que las concreciones carezcan de sentido e impregnen la actividad docente de un carácter provisorio indeseable, por la precariedad de conceptos, métodos, actividades y recursos.

Se ha escrito en la actualidad bastante sobre la formación y el perfil docente, sobre todo en la transformación que se ha dado, como resultado de la dinámica social con la fuerte influencia económica y la tecnología, lo que hace que el docente adopte y tenga una flexibilidad para adaptarse a los cambios, desde el punto de vista formativo. Teniendo presente la exhortación de la UNESCO, relacionada con la actividad educativa, donde nuestros jóvenes deben ser formados en diferentes tipos de saber, como el **ser; hacer, saber, convivir**, por lo que integrar los conocimientos, habilidades y valores implica un compromiso de parte no sólo de los docentes, sino también de todos los actores sociales relacionados con la acción educativa, partiendo desde la familia hasta la Institución. Así, los modelos pedagógicos adoptados en la formación docente implican la formación de un mediador con una visión clara de su papel en la formación de los jóvenes. Tal mediador aporta para el mejoramiento del currículo escolar, produce el efecto cascada en el aula, reflejado en la elaboración de materiales didácticos y evaluativos y en la promoción de valores sociales como forma de practicar sosteniblemente su actividad. Por lo tanto, la formación docente debe responder a las necesidades actuales, como lo propone Luchetti (2008) en la figura 55:

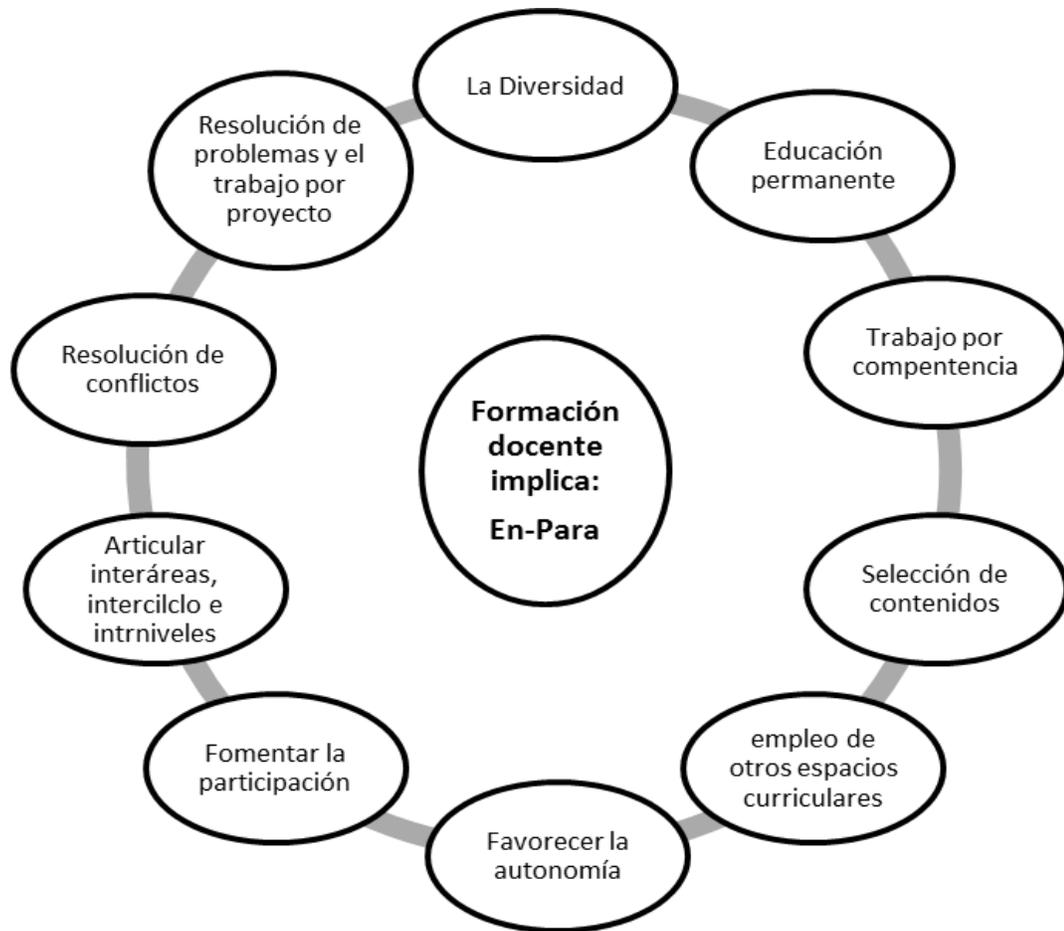


Figura 55. Formación docente que responda a las exigencias de la educación contemporánea, que implica formarse en y para Luchetti (2008)

Se destacan los retos que se presentan en el siglo XXI en la cotidianidad de los niños y los jóvenes, quienes por las condiciones propias de la dinámica social, requieren el desarrollo de varios tipos de saberes, de tal forma, que sean capaces de poder integrar los conocimientos, habilidades y valores necesarios para ellos, lo cual implica un gran esfuerzo de padres y maestros. Por otra parte, Marchesi (2007), señala que el docente debe tener competencias profesionales, emocionales y moral-sociales, las cuales se resaltan en la figura 56.

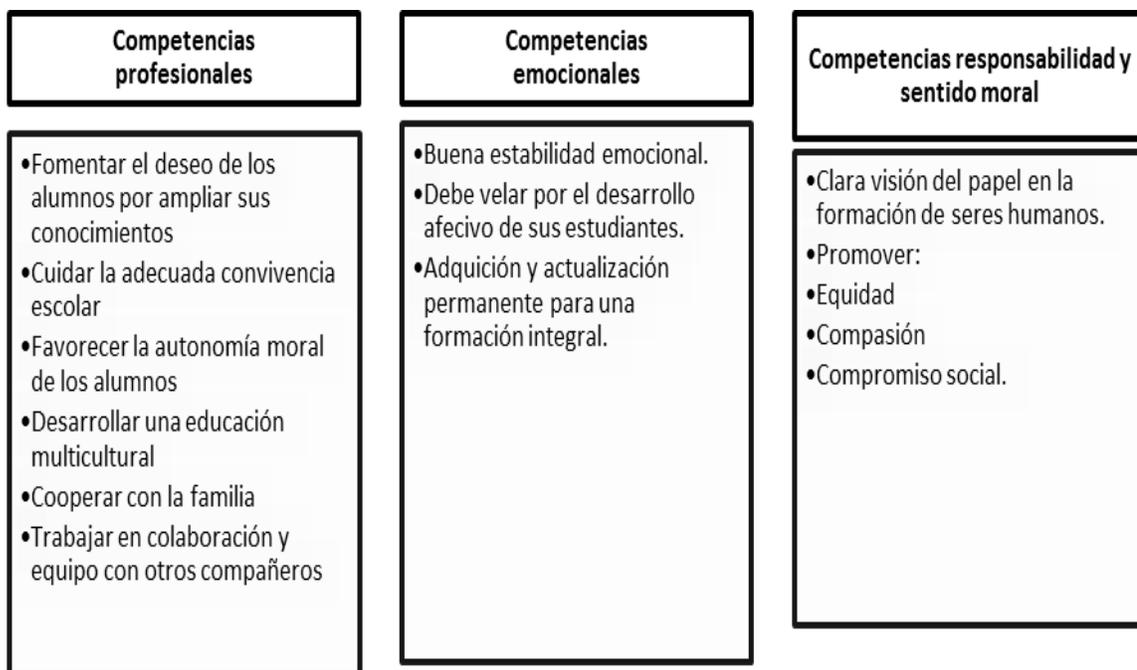


Figura 56. Competencias que debe tener un docente en el siglo XXI (Basado en Marchesi 2007).

Con base en la figura anterior y en las diversas competencias que deben tener los docentes, se debe enfatizar en que esta profesión ha ido enfrentándose al cambio y la dinámica social, debido a la influencia en el contexto, las exigencias que se le hacen al educador, quien debe asumir cada día más responsabilidades Todo ello. Provoca que la profesión no represente una alternativa motivadora para muchos docentes e incluso para los futuros profesores de ciencias, quienes asumen la enseñanza de la Biología. Como docente y coordinador en el área de la Enseñanza de las Ciencias en la Universidad Nacional el autor de esta investigación ha experimentado el descenso de ingreso a esta profesión, debido muchas veces al desprestigio que la profesión misma enfrenta y al trabajo con adolescentes, que llegan a las aulas con muchos antivalores, y muchas veces no valoran el papel de sus profesores.

Por otra parte, el país cuenta con personal altamente calificado en el área de las ciencias y por ende en el campo biológico. Según la base de datos suministrada por el Ministerio de Educación Pública sobre la experiencia y categoría de los docentes en Biología, la gran mayoría de los docentes presentan una categoría de MT4, que corresponde al grado de Bachillerato y MT5 al de Licenciatura.

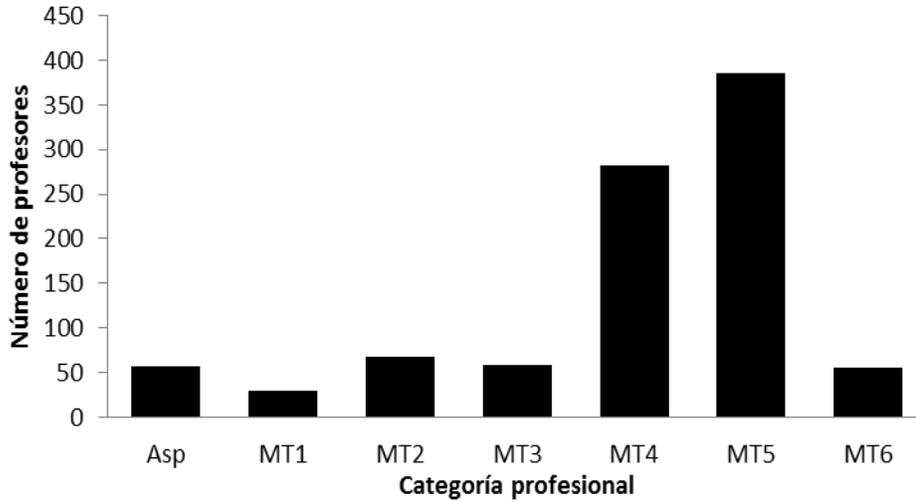


Figura 57. Categoría profesional de los profesores que impartieron Biología durante el curso lectivo 2012.

La siguiente figura muestra que la mayoría de aspirantes en Biología se concentran en los primeros tres años con la máxima representación en el primer año, lo cual indica, que son pocos los años que un docente trabaja sin estudios universitarios o en su defecto, sin presentar certificación que lo acredite como profesor de Biología. Destaca el hecho que los licenciados en enseñanza de las ciencias y de Biología son la mayoría, conjuntamente con los bachilleres, lo que concuerda con los datos de la figura anterior, referente a las categorías profesionales de los docentes empleados por el MEP.

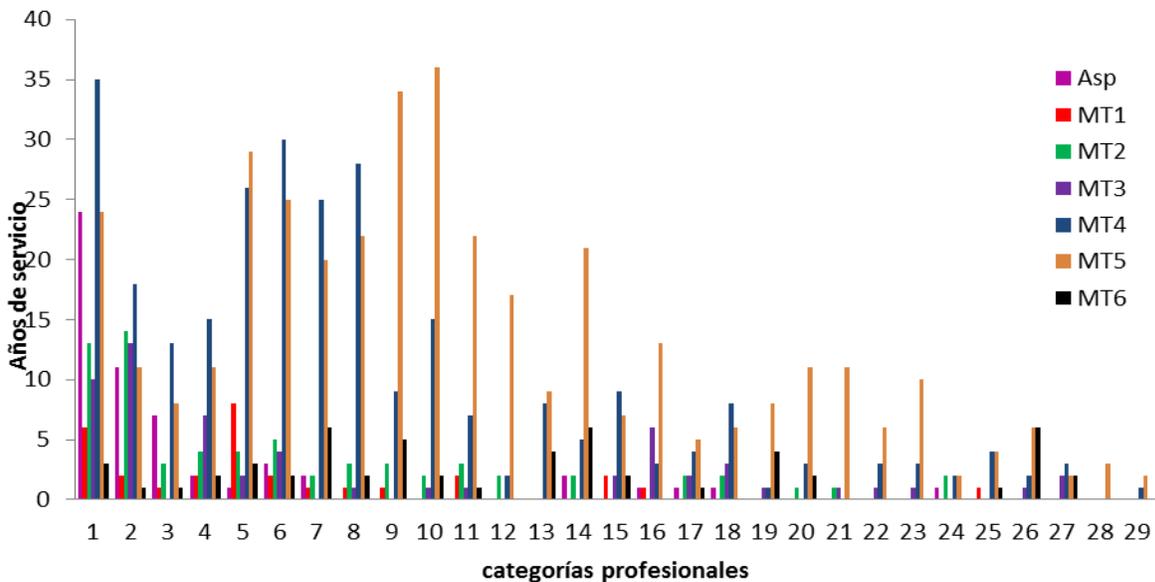


Figura 58. Años de servicio de los profesores, según categoría profesional durante el 2012.

La figura anterior si se observa estadística o numéricamente, presenta datos satisfactorios para el país, porque cuenta con una plataforma de profesores en Biología bastante bien formada académicamente; sin embargo, el país ha experimentado un aumento de profesionales en la enseñanza, como resultado de la proliferación de universidades privadas.

Este hecho ha generado gran discusión en torno a la calidad educativa y formativa que un profesional en docencia y la problemática aumenta en el caso de la enseñanza de las ciencias, debido a que la infraestructura de equipos de laboratorio es casi nula, lo que hace suponer que no precisamente la alta categoría profesional sea sinónimo de calidad. Sin una formación integral en los docentes, cómo desarrollarse las habilidades y destrezas en los estudiantes, si el docente no logra comprender claramente la parte conceptual, procedimental y actitudinal. Tal afirmación ha sido verificada con base en los programas de extensión que coordina el autor en la Escuela de Ciencias Biológicas de Universidad Nacional, en la cual docentes se inscriben a cursos de capacitación, basados en metodologías y estrategias de mediación, profundización conceptual, evaluación, y el abordaje conceptual y actitudinal de los contenidos, lo que hace que se trabaje desde el nivel básico, porque los profesores no tienen las bases teóricas, metodológicas para la profundización conceptual y procedimental; por eso se debe comenzar con lo básico, como lo es el uso del microscopio.

Estos profesores han sido identificados como egresados de Universidades privadas, quienes aseguran que la formación que recibieron no les permite explotar la parte procedimental, que por eso les interesa estar activamente participando en los cursos de capacitación. Al menos, estos docentes tienen la iniciativa de recibir capacitaciones, y los que no participan en este tipo de actividades, posiblemente no podrán transmitir de manera adecuada los conocimientos a sus estudiantes. Se debe tener cuidado con respecto a la formación que se les da a los jóvenes y los controles de la calidad educativa, basados en el perfil de salida deseable, según planteamiento curricular del MEP, un estudiante que concluya su ciclo diversificado debe tener la suficiente capacidad de poder desarrollarse adecuadamente en un ambiente académico universitarios; teniendo las bases teóricas conceptuales para desarrollarse en el área de su afinidad, pero para ello se debe contar con profesores dotados de una sólida e integral formación pedagógica y de la especialidad. La casa de

enseñanza superior debe promover en su accionar pedagógico la formación conceptual académica, un abordaje y profundización de las temáticas con las cuales se promueva en los futuros docentes una verdadera identidad profesional. Knapper y Cropley (2000) señalan al respecto:

El propósito de la universidad no es transferir el conocimiento, sino crear ambientes y experiencias que lleven a los estudiantes a descubrir y construir el conocimiento por ellos mismos, convertir a los estudiantes en miembros de comunidades de aprendices que hacen descubrimientos y resuelven problemas. (p. 83).

A su vez, Vaillant (2010,) enseña que la construcción de la identidad profesional inicia en la formación inicial del docente y se prolonga durante todo su ejercicio profesional. Esta identidad no surge automáticamente como resultado de un título profesional, por el contrario, es preciso construirla, es un proceso individual colectivo de naturaleza compleja y dinámica, lo que lleva a la configuración de representaciones subjetivas acerca de la profesión docente; así la identidad docente es tanto la experiencia personal, como el papel que le es reconocido en una sociedad.

Por otra parte la calidad de la educación viene influida por la vocación del profesional, la formación y fundamentación de la maya curricular en el programa de estudio superior, que cursó la carrera como elemento medular, el interés docente para estar en formación continua, la creatividad y visión de cambio constante en las diferentes propuestas pedagógicas de enseñanza. La calidad de la educación es un concepto complejo, asociado a diversos aspectos, pero si es posible señalar que la calidad de un sistema educativo está relacionada con la calidad del docente.

A estos conceptos se agrega el de Garnier (2010), quien señala que la calidad de la educación depende, ante todo, de la calidad de los docentes. Sin embargo, la actual formación y capacitación del cuerpo docente resultan ineducadas e insuficientes para los retos del sistema educativo, tanto en los temas sustantivos como metodológicos.

Por lo tanto, hay que tener presente el papel que juega el educador en la formación de los estudiantes; es el responsable de motivar o desmotivar, de provocar el amor, la aceptación y la pasión hacia una área determinada para los alumnos; muchas veces los educadores son el modelo o fuente de inspiración durante la adolescencia, época en que muchos

estudiantes se deciden a estudiar determinadas áreas disciplinarias, motivados por los docentes. Estos son los que construyen en sus alumnos los cimientos o bases para la proyección cognitiva-académica permanente. Por eso se debe tener clara la función social que se cumple y la responsabilidad de trabajar en la formación de seres humanos como forjadores del futuro de nuestro país; debe ser un elemento fundamental en la formación permanente del docente.

Otro teórico de la educación, Villaruel (2009), opina que el educar juega un papel fundamental en la formación de los estudiantes, porque desde las distintas perspectivas pedagógicas, al docente se le han asignado diversos roles entre los que cita:

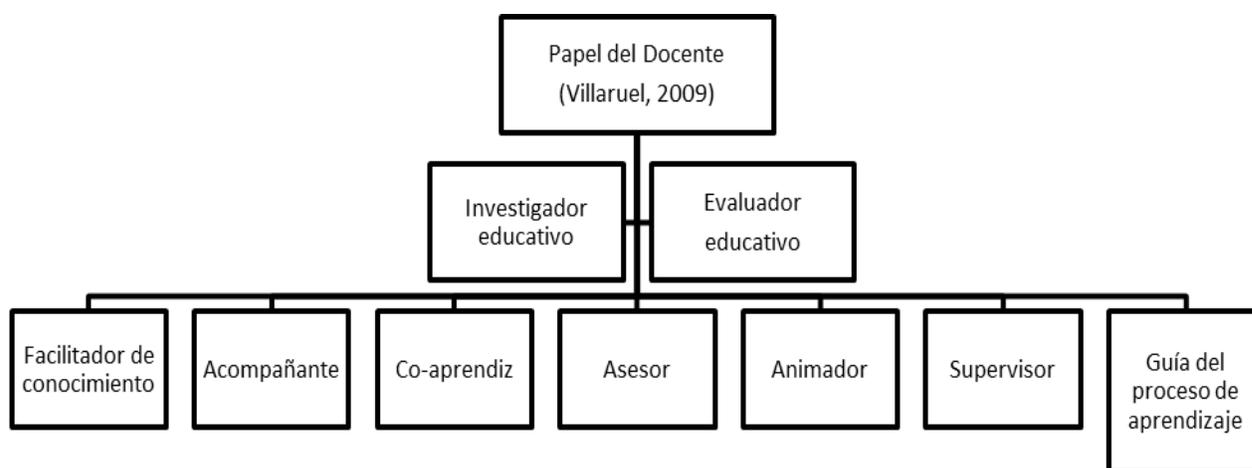


Figura 59. Papel del docente. Elaboración propia basada en Villaruel (2009).

Es evidente que los docentes no pueden reducir su proceso de enseñanza-aprendizaje a la vía unidireccional, a que solo se involucre la transmisión de la información, sino deben tratar de generar en los estudiantes un conocimiento propio de su accionar y del modo de vida. De manera que siempre la motivación y el interés docente favorecerán que se logren los propósitos de la educación, que las aulas sean espacios de interacción y motivación para la búsqueda de nuevos significados cognitivos y evitarán que los estudiantes pierdan el interés por aprender. Aumentar la participación de los estudiantes en el aula favorece la interacción y el trabajo cooperativo, e incentiva el pensamiento crítico; se deja de lado la pasividad de los estudiantes y en cambio serán personas activas durante el proceso de mediación del conocimiento.

En los datos obtenidos mediante el grupo focal, los estudiantes señalan respecto a la motivación:

La verdad, sin motivación no hay nada, la motivación mueve el mundo, eso siempre está presente en las clases de Biología, porque la motivación es fundamental, como por ejemplo, desde que la profesora nos da las clases, ella hace todos los esfuerzos al hacer las cosas bien y hacernos sentir de lo mejor. Es importante que resalten y le digan a uno que son los mejores, que son fundamentales para el colegio, que le digan qué buen trabajo, le felicito, siga adelante, excelente trabajo... Todo eso motiva y nuestra profesora usa mucho esas frases y otras como muy bien, excelente, muy interesante la respuesta o comentario. (GF)

Pero recordemos a Alsina (1994), quien señala, que la labor del profesorado es una de las más bellas del mundo, porque exige inteligencia, humanidad y amor. Una sonrisa, una caricia, valorar el esfuerzo y el progreso, exaltar lo bueno, una mirada, una muestra de afecto, son todos elementos positivos, agradables dentro del proceso de comunicación en el aula; ya que el clima emocional que existe en el salón de clases es decisivo para el éxito de los procesos de enseñanza y de aprendizaje; y un ambiente lleno de afecto ayuda a aprender.

### **Papel del estudiante**

Tal como se explicó anteriormente, el docente con su labor de formador, constantemente está motivando a los alumnos para que su progresiva formación sea la más visionaria posible, donde puedan reflexionar, tomar decisiones estudiantiles futuras, con un alto sentido de responsabilidad y autonomía, donde comprendan, apliquen creativamente los contenidos adquiridos producto de la interacción con sus compañeros, profesor y el entorno, que sean estudiantes afectivos, expresivos capaces de articular su sensibilidad con la interacción social, además que tengan un alto sentido crítico en su modo de actuar y sobre todo en la parte biológica, que desarrollen y expresen creativamente su comprensión para apreciar el entorno, la naturaleza y las diversas formas de vida.

Aquí juega un papel fundamental la motivación, la cual es determinante para que un estudiante se involucre en las distintas tareas desarrolladas en la clase. Tonconi (2009), en seña que la motivación es la fuerza interior que dinamiza y energiza al individuo en

dirección de una meta y unos resultados específicos. Por esto, la motivación es uno de los principales ingredientes para lograr el éxito y es fundamental que el docente mantenga a sus estudiantes interesados, sin dejar de lado la institución, porque esto es un efecto cascada, que debe fluir en los distintos niveles, para que todos los actores sociales involucrados estén motivados y generando las mejores aportaciones en el campo laboral-académico y/o de enseñanza-aprendizaje.

Arce y Sandí (2007), dicen que una posible causa del desinterés en el estudiante al aprender, podría deberse a la elaboración de programas, planificaciones y metodologías por parte de los docentes, en la gran mayoría de los cuales predomina el enfoque conductista. Torres (2010) a su vez, opina que hay una escasa relación entre lo que se enseña y el mundo que rodea a los estudiantes, y no hay aplicación práctica que relacione la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Con base en el ambiente escolar y la convivencia que se experimenta en el colegio, se rescata que la misma no se reduce a la interacción en el aula. Aquí los estudiantes realizan diversas actividades académicas y extracurriculares, y deben ajustar sus labores para realizarlas, tanto de desarrollo del contenido programado en el aula, como los trabajos extraclases, el estudio para exámenes, y competencias entre otras. De esta manera, el ambiente escolar en el centro educativo resulta muy positivo y durante las observaciones se pudo constatar, que la convivencia es una norma de disfrute, compañerismo y trabajo.

Por ello el autor de esta investigación enfatiza en que, las características de este centro educativo son muy diferentes a la realidad de la gran mayoría de centros educativos del país. Aquí se trabaja con dos grupos con menos de 60 estudiantes y además el proceso de selección favorece que los estudiantes presenten un perfil deseado para la administración. Sí es importante resaltar, que la disponibilidad de cada uno de los estudiantes de integración, trabajo y responsabilidad con su labor estudiantil; requiere un compromiso pleno con los compañeros, de solidaridad y trabajo colectivo, de participación, respeto y tolerancia, porque en muchas ocasiones, es tanta la presión académica, que si no mantienen una adecuada convivencia escolar, podrían convertirse en conflicto.

Se busca estimular el aprendizaje autónomo del estudiante. Al respecto Livas (2000) opina que con él se busca que el estudiante aprenda a:

1. Pensar sobre los contenidos que se aprenden.
2. Cooperar como una manera eficaz de adquirir nuevos conocimientos y nuevas formas de gestionar socialmente el conocimiento.
3. Comunicar sus conocimientos y sus opiniones, teniendo claras las diferencias entre ambas
4. Aprender a gestionar las propias emociones y las de los demás, para lograr una comunicación fluida.
5. Ser crítico frente al conocimiento, analizando los argumentos que lo apoyan y evaluando y sopesando la importancia de los datos y de las evidencias, de forma que permitan emitir juicios razonados y tomar decisiones consecuentes.
6. Automotivarse, de forma que los alumnos sean capaces de establecer y gestionar sus metas y motivos

Por lo tanto, el colegio es un espacio de aprendizaje y de socialización, convivencia escolar para todos los que forma parte de él. El espíritu humanista se proyecta en todo su personal, en los diversos ámbitos y niveles de interacción, desde la dirección hasta los conserjes, quienes apoyan y dan soporte a los estudiantes, Como se muestra en la siguiente figura, el aprendizaje integra el contexto, los diferentes aspectos generadores e integradores de conocimientos, como son las dimensiones constructivas de cada una de las competencias incluidas.

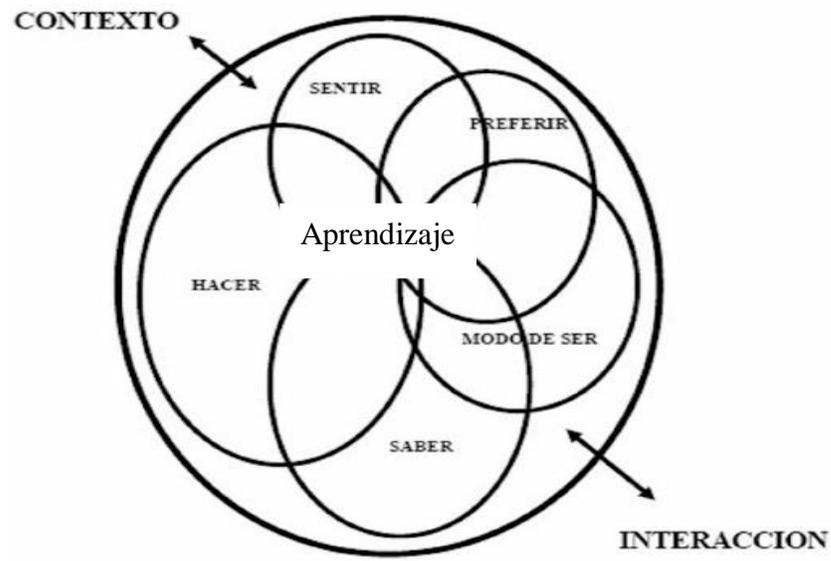


Figura 60. Representación estructural de las dimensiones constitutivas en los diversos niveles de enseñanza-aprendizaje y factores claves de generación de conocimiento. (Basado en Alonso, 2006).

### Conociendo al estudiante

Con base en la aplicación de cuestionarios de estilos de aprendizaje, se obtuvo que los estudiantes objeto de investigación llegan siendo más reflexivos, pero conforme pasa el tiempo de estancia en el colegio y al terminar los dos años de estudios, se observa que no hay un estilo de aprendizaje dominante, encontrándose similitudes entre los cuatro (reflexivo, teórico, activo, pragmático). Sin embargo, es importante hacer notar, que debido a la robustez de la muestra, no se logró hacer un análisis estadístico (varianza); por ello se dio la imposibilidad de establecer una relación causal entre los estilos de aprendizaje, y se consideran los resultados meramente descriptivos.

Haciendo revisión de los datos, se observa que al terminar el ciclo diversificado los estudiantes presentaron un promedio grupal en los cuatro estilos de aprendizaje, muy similar, según lo muestra la figura 61. Esto nos dice que este grupo de estudiantes en su estancia en la institución presentan y desarrollan la afinidad hacia el aprendizaje en todos los niveles. Por ejemplo, el estilo activo hace referencia, por un lado, a que poseen el gusto por la novedad y el riesgo que se supone propio de su edad y, por otro, empieza a crecer, en él,

el gusto por la observación y el análisis, iniciándose en el empleo del método y la estructuración necesaria, que se supone son propios de un investigador (Adan, 2008). Con esta idea, llegan a la institución buscando nuevas formas y retos de aprendizaje, que les permitan enfrentarse a la educación superior con las herramientas adecuadas.

La siguiente figura muestra los estilos de aprendizaje, según permanencia de los estudiantes en la institución:

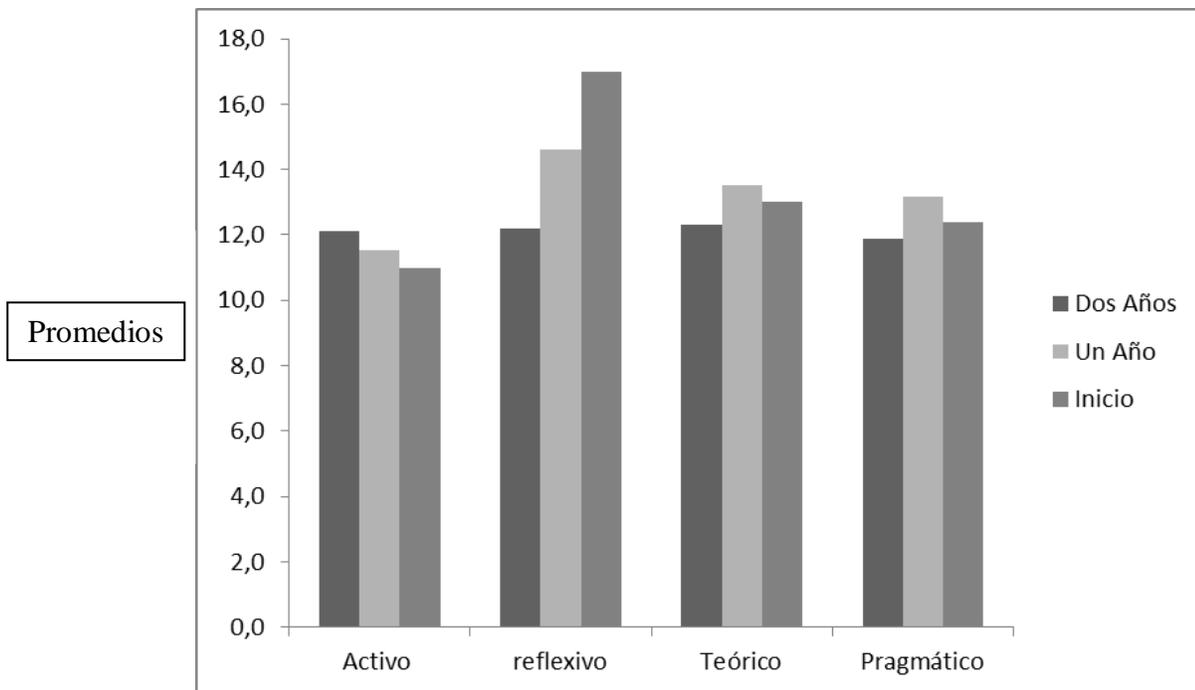


Figura 61. Estilos de aprendizaje de los estudiantes del Colegio Humanístico del grupo en investigación.

Considerando la información anterior, se nota cómo al finalizar los estudios diversificados, los estudiantes no terminan con un estilo de aprendizaje dominante, sino que presentan un dominio de habilidades en todos los ámbitos, según lo estimado del promedio grupal. A continuación se hace una caracterización de cada uno de los estilos de aprendizajes, tomada de Tejada, 2002:

Cuadro 23. Principales características de los estilos de aprendizaje. (Basado en Tejada, 2002)

<b>Características</b>	
<b>Activo</b>	Animador Improvisador Arriesgado Espontáneo Creativo y generador de ideas
<b>Reflexivo</b>	Ponderado Concienzudo Receptivo Analítico Exhaustivo Recopilador Elaborador de argumentos Observar.
<b>Teórico</b>	Metódico y estructurado Lógico y objetivo Crítico Planificado y sistemático Razonador y pensador
<b>Pragmático</b>	Experimentador y práctico Eficaz y útil Directo, decidido y rápido Técnico y solucionador Aplicador y planificador de acciones

Tal como se evidencian en las características de cada uno de los aprendizajes, es importante resaltar, que por la modalidad del colegio éste plantel ofrece en su currículo la oportunidad de potenciar las distintas habilidades por medio de las ciencias, las letras, la danza y teatro, además de las materias de profundización, entre otras, en las cuales los

estudiantes se destacan en los diferentes ámbitos del saber. Todo esto promueve una formación integral, por lo que al finalizar los dos años en el colegio, se cumple con las expectativas, tanto de los estudiantes, como de los familiares quienes han depositado la confianza en la institución, para que sus hijos obtengan las herramientas y el manejo de ellas de la manera más adecuada. En este sentido, es fundamental que los docentes conozcan a sus estudiantes y el desarrollo del diálogo en la clase promueve la interacción y la caracterización de los alumnos, de modo que se logra identificar la preferencia de los modos de realizar las acciones y aprender. Se podrían potenciar las diferencias individuales, donde se favorezca la puesta en marcha de la necesidad de cada estudiante.

En este sentido es oportuno el pensamiento de Keefe y Ferrel (1990), citado por Salas (2008) quienes señalan:

Los estilos de aprendizajes, están íntimamente vinculados con las estructuras afectivas, temperamental y motivacional de la personalidad total. Así una estructura esencial de la personalidad se manifiesta en los diversos niveles y dominios del funcionamiento psicológico-intelectual, afectivo, motivacional, defensivo y su manifestación en la cognición. Por lo que se destaca el modo como el individuo se relaciona con el mundo. La manera preferida como percibe por medio de la sensación o intuición y la manera preferida como juzga ya sea pensando o sintiendo. (p.27)

La identificación del docente con su grupo de estudiantes es fundamental en la clase, porque así puede promover la participación y por ende, el uso de las distintas habilidades en las cuales se pongan en juego la sensación, la intuición, el pensamiento, y el sentimiento de los estudiantes, sean estos extravertidos, emotivos y o expresivos; mientras que a la vez tendremos estudiantes introvertidos, quienes serán más reflexivos y reservados en sus emociones y su manera de interactuar.

Como se señaló anteriormente, el centro educativo potencia todos los niveles de formación en el estudiante y su planteamiento curricular favorece que los alumnos pongan en práctica, por medio de la expresión artística y la educación técnicas, además de las materias académicas y de profundización, las diversas habilidades y sensaciones. Estas se potencian y despiertan el interés por el arte, la música, las humanidades,; además se busca

que sean intuitivos, como forma de potenciar los diversos estilos de aprendizajes, con los cuales ellos tengan nuevas ideas, sean creativos, analicen las implicaciones de sus actos, tengan curiosidad por las cosas, lo cual se pudo constatar en el convivio artístico, donde todos los estudiantes se unieron para poner en escena una obra.

Pero fuera de los múltiples relatos de estudiantes en la revisión de contenido, se expone aquí parte de una remembranza de un estudiante egresado del Colegio, y que se anexa en su totalidad al final de este trabajo. En este relato se puede vislumbrar parte del desarrollo integral, que se potencia en los egresados del colegio y por ende en sus estilos de aprendizaje.

Cuadro 24. Relato de un egresado, tomado de la memoria del 10<sup>o</sup> Aniversario de la institución.

...”Nunca podré retribuir lo suficiente como para agotar mi gratitud con este Colegio. Desde aquí, y mi cultura cristiana, abordé con solvencia la etapa definida de mi profesión universitaria. Ahora soy un futuro profesional técnico informático, que aprendió en estas aulas que todo confluye hacia el hombre, a su propia humanidad, y a la del mundo circundante, y que no hay mecanismo tecnológico, por perfecto que este sea, que no tenga al frente, sino los problemas humanos. La pedante soberbia de la ciencia se enredó en lo destructivo, topándose con las consecuencias de su crecimiento anárquico, materialista y cínico, obviando el aspecto fundamental de su existencia. Nuestra conciencia humanista taladra a la par con las palabras de nuestros maestros, a menudo sus verdades y la musicalidad de sus discursos chirrían en nuestros oídos, como el címbalo de Pablo de Tarso, al referirse al amor. Son maestros que aman su profesión y que cultivan día a día un culto al concepto humanístico. Los destinos de nuestras conciencias salieron férreamente definidos, nuestros profesores, son argonautas, que bien podrían enmarcar sus vidas en el pabellón de la fama de los humanistas, que el mundo anhela proyecten indefinidamente sus enseñanzas, llevan muy en alto el poder reiterado de la convivencia y la amistad. A ellos mi reconocimiento perenne, a mis ex-compañeros, hoy aquí presente, a lo lejos de la angustia de nuestra preparación previa de nuestros exámenes, con orgullo podemos decir al unísono, que valió la pena. La época estudiantil no es una idea, tampoco un pensamiento coloquial, es un sentimiento escrito en fa mayor, como las mismas notas en que la pastoral de Beethoven fue escrita sobre un Pentagrama, donde todo es evocación celestial; las lecciones, el tiempo de ingresar a las aulas, los temas y sumarios sobre las que se asienta su sistema de enseñanza, los consejos magisteriales, los ideales que refuerzan el principio humanístico, la cadencia prosaica de su administración, y las ceremonias que absorben la atención de nuestros familiares”. (Guerrero, 2009).

Salas (2008), observa que

.... los teóricos del procesamiento de la información, no definen el aprendizaje como una modificación relativamente permanente de la conducta, que ocurre como resultado de la expresión (enfoque conductista), sino como la construcción de estructuras cognitivas, así estudiar las estructuras cognitivas consiste en investigar de qué manera el ser humano la adquiere, la registra, la transforma, la reproduce y de qué manera toma decisiones. Por lo que en esta línea, aprender consiste en modificar el estado interno de sus conocimientos. (p 38).

Por otra parte el MEP (2005), señala que el contenido curricular debe incluir el cuerpo conceptual de la disciplina entre los principios, leyes, teorías, lenguaje propio, actitudes y valores, necesarios para el abordaje de los procedimientos y situaciones de estudio, indispensables para la comprensión. Por eso la exhortación para que se trabajen todas las competencias en el estudiante, en el cual la formación en valores, actitudes, habilidades y destrezas serán las herramientas que le permitirán un mejor desenvolviendo en la sociedad. Sin embargo, es importante que se realicen estudios detallados sobre el desarrollo de competencias científicas a nivel nacional, para verificar si se está logrando en términos generales, la propuesta del programa de estudio considerando que los docentes son la clave en la motivación y el desarrollo de las competencias, habilidades y destrezas de sus alumnos. Por lo tanto, la formación del docente, su vocación y espíritu crítico, creativo hacia la disciplina que enseña, son elementos fundamentales en la promoción de las actitudes científicas, que potencializarían cada uno de los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **Conclusiones**

### **Generales**

Es importante resaltar, que por la naturaleza de la investigación desarrollada al ser la misma de índole cualitativa, no se pueden generalizar los datos obtenidos a otros escenarios educativos. Sin embargo, los hallazgos que se evidencian desde el punto de vista teórico, metodológico y actitudinal, producto de la etnografía, pueden ser elementos integradores, que sirvan de base para reflexionar en torno a nuestro sistema educativo.

El estudio desarrollado permitió vivenciar la realidad del centro educativo y sobre todo el abordaje etnográfico permitió conocer, caracterizar y documentar la realidad vivida por los estudiantes y la docente en un centro educativo, cuyas características y condiciones son diferentes de los demás centros educativos del país, lo que enriqueció la dinámica investigativa en la búsqueda de elementos que podían favorecer la labor de enseñanza y aprendizaje.

Las diversas técnicas de recolección de datos empleadas fueron complementarias para el desarrollo etnográfico, lo que favoreció que se obtuvieran datos más robustos y contextualizados, para el cumplimiento de cada uno de los objetivos de la investigación en la cual se obtuvieron las siguientes conclusiones.

## Específicas

1. El planteamiento del programa de Biología del MEP busca el desarrollo de un pensamiento científico, basado principalmente en el aprendizaje activo del estudiante, en quien se promueva la criticidad y el gusto por aprender esta ciencia. En el presente trabajo se comprobó que la docente participante en esta investigación tiene clara dicha propuesta y aplica los planteamientos metodológicos, conceptuales y actitudinales, en el desarrollo de las clases de Biología, lo cual favorece que durante la promoción del conocimiento biológico, se articulen los elementos didácticos y curriculares, para la comprensión integral de dicha ciencia.
2. Se evidenció por medio de los diversos datos recolectados que tanto la profesora como los estudiantes consideraban que el temario de Biología de Educación Diversificada del MEP es muy amplio y difícil de abarcar en su totalidad, por lo que se deben priorizar los contenidos de acuerdo con la complejidad y secuencia de su abordaje. Tal aspecto fue considerado por la profesora al organizar y desarrollar los trabajos extra clases y giras de campo, para aplicar tanto el contenido priorizado en el aula, como el que no ha sido desarrollado, por el poco tiempo con que cuenta semanalmente, lo que ha promovido el interés de los estudiantes por la materia.
3. La docente aprovecha los conocimientos previos de sus estudiantes, rescatando las vivencias de cada uno y la articulación de aspectos propios de la dinámica social. La habilidad de la facilitadora se centró en conocer el contexto en que se desarrolla el contenido, considerando que hay diferentes maneras de iniciar la construcción de los nuevos conocimientos, que se van acumulando de forma progresiva y sobre todo, estimulando la socialización de los contenidos en el aula.
4. La planificación didáctica como herramienta de trabajo, le permitió a la docente apropiarse de los diseños curriculares, contextualizando las disposiciones formuladas para todos los alumnos del centro educativo, además de identificarse con la filosofía de la institución, donde siempre promovía en sus estudiantes la parte conceptual y

procedimental, despertando en ellos actitudes positivas hacia el campo biológico, todo lo cual se reflejó en los métodos y técnicas de trabajo en el aula.

5. Con base en el análisis de la práctica de la evaluación en el curso de biología, se corroboró que se enmarcaba dentro de la propuesta sumativa del MEP. La profesora siempre aplicaba una evaluación integral, que incluía distintas formas de verificación del conocimiento aprendido en el curso, y la puesta en práctica de las distintas habilidades por parte del estudiante. Ella contemplaba todas las estrategias didácticas empleadas, lo que generaba motivación y concentración para cada una de las actividades. De esta manera, las estrategias y técnicas didácticas van de la mano con la evaluación de los aprendizajes y sobre todo, partiendo de que los estudiantes no tenían un estilo de aprendizaje dominante, sino que presentaron un dominio de habilidades uniformes en los distintos ámbitos, según lo estimado en la investigación. Por lo tanto, se parte de la premisa de que las diversas formas de mediación del contenido potencian dichos campos por igual.
6. Se evidenció el desarrollo de un abordaje metodológico de motivación, compromiso y preocupación por parte de la docente, para que el estudiante lograra comprender de la mejor manera la temática que se estaba desarrollando. Siempre promovió el interés y elevó las expectativas que ellos tenían, y sus estrategias didácticas siempre buscaron modular los conceptos claves y relevantes, para que los alumnos pudieran establecer relaciones de contenidos, e interiorizarlos conceptualmente. Para ello, los recursos tecnológicos empleados fueron indispensables, se potenciaron las distintas formas de aprendizaje, y se ejercitaron las habilidades de cada alumno para su aprendizaje.
7. Los estudiantes tienen clara la importancia de los conceptos científicos y los biológicos en particular en la vida intelectual y cotidiana del ser humano, y sobre todo, la relevancia que tiene la incorporación de nuevos conocimientos a sus esquemas de pensamiento, como la forma ágil del manejo de la información. Al respecto, jugó un

papel fundamental la docente, porque su compromiso de ampliar la intencionalidad educativa de manera integral se observó en todo momento. Parte de la valoración, importancia y aplicación de los conceptos desarrollados y aprendidos dentro y fuera del aula, realmente se debe a la vocación y dedicación de la docente, la cual siempre se mostró como un agente de cambio para sus estudiantes y a la vez despertaba el interés y el gusto por el estudio científico y biológico.

8. Las clases de Biología se llevaban a cabo a base de diálogos muy productivos, que giraban en torno a la temática desarrollada. Los alumnos a su vez, tenían espacios para ejercer su liderazgo en el trabajo de aula, desde la organización individual y grupal que se desarrollaba como espacio de trabajo e interacción. A la vez se llevaban a cabo actividades de reflexión individual, mediante el intercambio verbal, con el cual se promovía la retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje. Parte del éxito de esta dinámica de aula fue el bagaje académico y vocación de la docente, que hace de su profesión y experiencia un incentivo para que el estudiante lograra interesarse por el aprendizaje y búsqueda y aplicación de nuevos conocimientos en el campo biológico. Aquí jugó un papel fundamental la identificación de la docente con su grupo de estudiantes, porque en todo momento promovía la participación y uso de las distintas habilidades, y se puso en juego la sensación, intuición, pensamiento, sentimiento de los estudiantes, fueran estos extrovertidos (emotivos y expresivos), o introvertidos, más reflexivos y reservados en sus emociones y manera de interactuar.
9. Se evidenció la tendencia de la profesora de identificarse con el paradigma constructivista, al buscar durante el desarrollo del contenido biológico, estimular al estudiante para que se plantee situaciones que lo hagan entender los conceptos y soluciones reales dentro de sus esquemas mentales. La profesora fue una interlocutora que siempre promovió la confianza y el conocimiento mutuo de intereses personales e individuales de sus estudiantes, porque siempre en las lecciones se gestaban negociaciones entre los estudiantes y ella, situación que conducía a

reorganizaciones constantes de trabajo, y su calidad, riqueza y fluidez de palabra, se daba bajo las normas específicas de intercambio comunicativo, que se generaban en la clase.

10. Se verificó que el manejo de los elementos pedagógicos y de la especialización son fundamentales para llevar a cabo el diseño de actividades educativas que le den sentido y significancia al aprendizaje de los estudiantes, en donde juega un papel importante, Campbell et al. (2000), señala que la contextualización, los procesos del lenguaje como escribir, escuchar, leer y hablar (inteligencias múltiples), así como las interacciones de respeto y cordialidad en el aula, aunado a ello el elemento motivacional.

### **Con base en la institución se puede concluir que**

1. La modalidad humanística ofrecida en el currículo promueve y potencia las distintas habilidades por medio de las ciencias, letras, danza, teatro, materias de profundización, donde los estudiantes se destacan en los diferentes ámbitos del saber
2. La modalidad humanista es una opción educativa que enfatiza la reflexión y formación de valores fundamentales, como respuestas a los profundos desafíos éticos de la actualidad, donde se coloca al ser humano como un elemento fundamental. Su pensamiento y cultura deben ser incorporadas en todas las disciplinas del saber, para el estímulo de la adquisición del conocimiento. De esta manera, la interacción en el aula debe ser adecuada, plena y motivadora para todos los participantes inmersos en el sistema y que haya una sinergia de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3. La institución juega un papel fundamental en la formación de valores, debido a que es en gran medida, la responsable de promover en su personal académico, estudiantil y en las familias de los alumnos, actitudes de compromiso, trabajo y dedicación. Por ello la interacción directa y gestora de una serie de elementos que se promueven en el aprendizaje y formación de los estudiantes son primordiales, y eso es fomentado por las directrices institucionales, que valoran la actitud de los estudiantes, docentes y la mirada atenta de los familiares. En la institución se articulan acuerdos de compromiso, que permitan el adecuado y mutuo trabajo de construcción de conocimientos.
  
4. El Colegio Humanístico Costarricense ubicado en el campus Omar Dengo de la Universidad Nacional en Heredia favorece y articula espacios académicos, extracurriculares e individuales, mediante los cuales favorece la construcción de valores de solidaridad, respeto, trabajo en equipo, compromiso, liderazgo y criticidad, no sólo en los estudiantes y su grupo de profesores, sino también entre las familias de cada alumno, creando así las condiciones para la transformación de los espacios de aprendizaje promovidos en sus aulas.

### **Recomendaciones**

Se resaltan algunas situaciones necesarias de abordar, con las cuales se plantean opciones relevantes, que podrían aportar información para continuar con las investigaciones que se desarrollen en este campo.

### **Instituciones de Educación Superior:**

1. Se debe promover la actualización de las mallas curriculares de las carreras de formación docente, haciendo énfasis en los requerimientos educativos propias de la dinámica actual, donde se identifiquen aspectos de articulación, como la evaluación, el currículo y la didáctica, conjuntamente con los conceptuales, actitudinales y

metodológicas propios de la disciplina, como parte de promover el logro de las competencias científicas y pedagógicas en los futuros profesores y por ende, Vieira (2007) señala que la bioalfabetización científica debe impactar positivamente a cada uno de los estudiantes donde busca educar a los ciudadanos informados, capaces de participar en debates científicos, atentos a las causas y consecuencias inherentes al conocimiento y su aplicación en la vida cotidiana.

2. Es indispensable que durante la formación inicial docente, se promuevan valores académicos propios del quehacer científico, con los cuales haya un compromiso permanente del personal docente, de incentivar en los estudiantes la exploración, la actualización didáctica y de investigación, para que los futuros profesores adquieran la experiencia y visión, que tanto les gusta a los estudiantes que ellos proyecten.
3. Es prioritaria la coordinación de las universidades que imparten carreras de educación científica con el Ministerio de Educación Pública, el principal empleador docente, para que se desarrollen programas de extensión en los quehaceres de investigación y actualización docente, en el campo conceptual, metodológico, didáctico y actitudinal, para que sus profesores promuevan permanentemente actitudes científicas responsables en todos los niveles sociales.

## **Profesores**

Si bien la profesora sujeto de investigación es una académica con vasta experiencia y gran vocación, en quien no se identificaron vacíos en su mediación docente, se realizan algunas recomendaciones generales, principalmente para aquellos profesores en etapas de formación.

1. Se debe conocer el planteamiento teórico, práctico y metodológico del programa que se va a desarrollar. Para ello, la planificación es la base de la articulación del contenido en el aula, con el fin de estimular un aprendizaje centrado en la motivación y la funcionalidad.

2. El docente debe tener capacidad para promover una comunicación asertiva con sus estudiantes y facilitar la construcción de espacios de interacción de cordialidad, respeto y convivencia permanente, capaces de gestar actitudes positivas hacia el aprendizaje.
3. Debe tener la claridad y madurez en cuanto a la articulación y potencialización de los contenidos procedimentales, metodológicos y actitudinales, para promover las distintas habilidades de manera sistemática y contextualizada en el desarrollo de los conceptos científicos.
4. En todo proceso educativo es prioritario que se conozca la población con que se trabaja, para ello se requiere hacer una caracterización de los estudiantes en términos de sus intereses, habilidades, conocimientos previos, entre otros, que permita determinar las estrategias y técnicas didácticas que deben aplicarse, considerar los recursos con los que cuenta la institución e incluir actividades de reflexión académica y científica en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, por otra parte en esta misma línea Acosta(2010), señala que se debe tener conciencia y control de las propias capacidades y conocimientos y estar debidamente motivado, y saber utilizar adecuadamente las estrategias y técnicas de estudio en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **Ministerio de Educación.**

1. Considerando que el Ministerio de Educación Pública es el ente rector de la Educación Nacional se espera que desde ahí, teniendo en cuenta los resultados de este estudio y otros que existan relacionados a la enseñanza de la Biología, se establezca y coordine una comisión de profesionales en la enseñanza de las Ciencias Biológicas apoyados por expertos en currículo para que se profundice en el

análisis de la propuesta curricular del programa de Biología en Educación Diversificada, tanto en relación con los planteamientos teóricos, metodológicos y actitudinales, como en la parte de valores, compromisos, evaluaciones. Dicha propuesta requiere incluir también la reflexión en torno a la necesidad de que se prioricen contenidos o se promueva la inclusión de más lecciones en el plan de estudios para el desarrollo del programa.

2. Dada la coherencia que presenta la fundamentación del programa y la propuesta, es importante que el Ministerio de Educación Pública apoye los esfuerzos de los asesores específicos de Biología y a los docentes para que puedan poner en práctica los planteamientos teóricos del programa de Biología para Educación Diversificada. Para ello es primordial que se realice una serie de capacitaciones al personal docente, para lograr que se defina metodológicamente la aplicación de cada una de las habilidades señaladas como: conceptuales, procedimentales y actitudinales.
3. Con respecto a la evaluación, es fundamental que se promueva la flexibilidad según la naturaleza de los programas, mediante los cuales se ofrezca y promueva una evaluación más integral, acorde con las necesidades y exigencias académicas propias de la institución, para que los docentes puedan innovar en este campo y potenciar las distintas habilidades de aprendizaje, sin recurrir únicamente a la verificación del dominio de lo conceptual.
4. Es fundamental que se promuevan y apoyen los esfuerzos por concretar actividades extracurriculares, para darle al docente la oportunidad de que sus estudiantes enriquezcan sus experiencias de vida y logren darle mayor sentido al aprendizaje gestado en el aula. Para ello, las giras educativas vienen a ser un complemento importante en el abordaje teórico, metodológico y actitudinal de la Biología.
5. Dada la naturaleza de la biología como disciplina científica no pueden quedarse de lado ni excluirse los apoyos para lograr la incorporación de prácticas en el desarrollo del programa (en el campo, el laboratorio o en el aula) que acerquen al estudiantes a

los objetos de estudio propios de esta asignatura, donde el docente tenga que hacer una adecuada planificación del contenido desarrollado y llevarlo a la demostración, interacción y vivencialidad, por medio de técnicas práctico-demostrativas sencillas.

6. Desde los apoyos que puede ofrecer el Ministerio de Educación es fundamental propiciar la articulación real del currículo educativo entre todos los elementos claves del entorno educativo, el cual tiene que ser contextualizado en el Centro Educativo, con la participación activa de el personal docente-administrativo, los estudiantes, los padres de familia y la comunidad, como espacio que promueva la comunicación permanente y se geste la formación de valores.

### **Centro Educativo**

1. Es importante que desde la gestión curricular interna del Colegio Humanístico costarricense se le dé seguimiento a las acciones pedagógicas que se promueven en la institución y que vienen a fortalecer la academia, por eso la necesidad de que se documente y se informe al respecto para el caso de los futuros docentes y así la institución se asegura de que se continúe con el trabajo que docentes exitosos han puesto en marcha con excelentes resultados.
2. Es necesario que se fortalezcan los vínculos entre la institución y la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, de manera que los estudiantes puedan participar activamente y con más frecuencia en el desarrollo de experiencias de aprendizaje en los laboratorios, donde se les faciliten además del espacio físico, los instrumentos y reactivos que se necesiten para ello.

### **Futuras investigaciones**

Teniendo en cuenta los resultados de este estudio y la necesidad de seguir investigando

1. Es importante que se desarrollen estudios relacionados con la formación inicial de los futuros docentes y sobre todo profundizar en los elementos que fundamental la malla curricular del programa de formación, ofrecida por las universidades, para renovar y ampliar la visión con que salen los futuros docentes en cuanto a los contenidos

conceptuales, procedimentales, y actitudinales, como elementos claves para lograr la bioalfabetización científica desde las edades tempranas de las futuras generaciones.

2. Es fundamental entender el campo de la didáctica y la epistemología de la enseñanza de la Biología; por ello es prioritario que se gesten investigaciones en esta línea, como base para sustentar aquellos elementos propios de la formación docente que favorecen su labor en los contextos de aula.
3. Es importante que se haga un análisis en el campo de la didáctica de los contenidos, desarrollados en las distintas modalidades de colegios, en el campo de las ciencias biológicas.
4. Para poder avanzar a planteamientos pedagógicos innovadores en la enseñanza de la Biología, se requiere desarrollar investigación en el campo filosófico e histórico de la enseñanza de las ciencias y la Biología, como forma de comprender la visión que tienen los docentes de las mismas y de manera conjunta definir nuevos derroteros.
5. Es importante que se realice investigación y sistematizaciones basadas en la identificación de propuestas, materiales, técnicas y herramientas didácticas de mediación del contenido que han sido innovadoras, o que promuevan el desarrollo de capacidades de autoaprendizaje en la enseñanza de las ciencias y la Biología, para socializarlas ante el resto de la comunidad educativa.

## REFERENCIAS

Acevedo A y Fernández D. (2004). La percepción de los estudiantes universitarios en la medida de la competencia docente. Validación de una escala. *Educación*. 28(2): pp. 154-166.

Acosta, S y Acosta, R. (2010). Los mapas conceptuales y su efecto en el aprendizaje de conocimiento biológico. *Omnia*. Volumen 16, N, 2º. Junio, Maracaibo-Venezuela. p.212

Aguirre, L y Odiozola, A. (2000). La alternativa humanista para la educación superior del siglo XXI. *Revista Sinéctica* 16. Ene-jun. P.45-52.

Aldape, T. (2008). *Desarrollo de las competencias del docente*. 1ª edición. Amertown International S.A.

Aliberas, J. (1989). *Didáctica de las ciencias. Perspectivas actuales*. Vic: Eumo.

Aliberas, J.; Gutierrez. R.; Izquierdo, M. (1989). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 9: 17-24

Allen, J (2008). *Emotional Intelligence in Classrooms and in Schools: What We See in the Educational Setting*. En K. R. Murphy, *A critique of Intelligence: What are the problems and how can they be fixed?* (Series in Applied Psychology)(pp. 125-139). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Inc.

Alonso, C.; Gallego, D.; Honey, P. (1997). *Los estilos de aprendizaje*, Bilbao, Ediciones mensajero.

Alsina, C. (1994) *La educación matemática, hoy*. *Revista Signos*. Teoría y práctica de la Educación. n. 11, pp. 52-55.

Alterio Ariola, G. y Ruiz Bolívar, C. (2010). Mediación metacognitiva, estrategias de enseñanza y procesos de pensamiento del docente de Medicina. *Educación Médica Superior*, 24(1): 25-32.

Alvarado, G (2008). Estrategia didáctica que considera los estilos de aprendizaje para enseñar sustancias pura y sustancia compuestas en octavo año. Tesis de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Nacional. p. 160.

Álvarez, J. (2008) Evaluar el aprendizaje en una enseñanza centrada en las competencias. En GIMENO SACRISTÁN, J. (Comp.): Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo? Madrid, Morata.

Álvarez, S. (2001): Concepciones sobre los trabajos prácticos de Biología de los alumnos de 4.º Año del secundario. Universidad Nacional de Gral. San Martín. Tesis de Licenciatura. 125p.

Amórtégui, E y Correa, M (2009). Las Prácticas de Campo Planificadas en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología. Tesis para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad Pedagógica Nacional.

Anggoro, F; Waxman, R y Medin D. (2008) Naming Practices and the Acquisition of Key Biological Concepts, Evidence From English and Indonesian. Journal Psychological Science. Vol. 19 N°. 4: 314-319

Antunes, C. (2000). Estimular las Inteligencias Múltiples. ¿Qué son, cómo se manifiestan, cómo funcionan? Madrid, España: Narcea S. A.

Aparicio, A. (2004). Breve reseña del actual escenario educativo argentino y su posicionamiento frente a la dilemática articulación entre trabajo, formación educativa y juventud. Revista Iberoamericana de Educación. 1-14.

Arce, H y Sandí. (2007). Propuesta metodológica para la enseñanza y aprendizaje de la unidad de Fuerza y trabajo del III ciclo del programa del MEP. Tesis de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Nacional. p. 205.

Area, M. (2009). Introducción a la Tecnología Educativa. Capítulo 5. Universidad de la Laguna. España.

Armstrong, T. (2001). *Inteligencias Múltiples: cómo descubrirlas y estimularlas en sus hijos*. San José, Costa Rica: Grupo Editorial Norma.

Armstrong, T. (2000). *Inteligencias Múltiples: Como descubrirlas y estimularlas en el aula*. Edit. PAIDOS. México. pp. 8, 18-23, 56-61.

Ausbel, D; Novak, J y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*. Mexico, Trillas.

Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción: fundamentos sociales*. Barcelona-España: Martínez Roca.

Barahona, O y Ramírez, J (2011). *Elaboración de un sitio web para enseñar las unidades de trabajo y energía del programa de física de educación diversificada*.

Barahona, O. (2001). *Elaboración de un sitio web como propuesta metodológica para el proceso de enseñanza aprendizaje en las unidades de trabajo y energía del programa de física de educación diversificada*. Tesis de Licenciatura en la Enseñanza de las Ciencias. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional. 105p.

Barnet, E. (2001). *Los procesos de nutrición humana*. Madrid: Síntesis.

Bello, A. (1982). *Discurso pronunciado en la instalación de la Universidad de Chile*. En: *Obras completas*, vol. XXI, p. 7. Caracas: Fundación La Casa de Bello.

Bermúdez G., De Longhi A. (2008). *La educación ambiental y la ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza*. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(2):275-297.

Bifano, C; Hernández C y Valdivieso, R (2006). *Educación en Ciencias Basada en la Indagación: La Experiencia de Venezuela*. Taller Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Logros y Tropiezos, Caracas, Venezuela.

Bisquerra, R. y Pérez, N. (2007). *Las competencias emocionales*. *Educación XXI*. 10. 61-82.

Bisquerra, R; Pérez, E; Cuadrado, M; López, E; Filella, G Y Obiols, M.(2009). Actividades para el desarrollo de la inteligencia emocional en los niños. Barcelona: Parramón. p.305.

Blanco, N. (1999). El viejo problema de cómo enseñar. Reflexiones sobre la metodología de la enseñanza. Departamento de Didáctica y organización Escolar. Universidad de Málaga.

Blandino, G. (1964). Problemas y teorías sobre la naturaleza de la vida. Una exposición crítica de la moderna biología teórica. Madrid: Razón y Fe S.A.

Blandón; V y Vergara, E (2005). Los Estilos Directivos y la Violencia Escolar: las prácticas de la educación física. Revista Iberoamericana de Educación - Número 38: 87-103.

Blasco T y Otero, L. (2008). Técnicas conversacionales para la recogida de datos en investigación cualitativa: La entrevista (I). Nure Investigación (33), 3.

Blasco, T y Otero, L. (2008). Técnicas conversacionales para la recogida de datos en investigación cualitativa. La entrevista (I). Nure Investigación, nº 33, Marzo- Abril: 1-5.

Bogoya, D; Vinet, M. Restrepo, G. (2000): Competencias y proyecto pedagógico. Universidad Nacional de Colombia. Colombia: Unibiblos.

Borges, F. y Duarte, M. (2007). A problemática ambiental no 1º ciclo do Ensino Básico: uma intervenção pedagógica com alunos portugueses do 4º ano do esclarecimento. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 6(1): 146-164.

Brown, S. y Glasner, A. (2007). Evaluar en la Universidad Problemas y nuevos enfoques. Madrid: Narcea, S. A. De Ediciones.

Bruner, J. (1966). Toward a Theory of Instruction. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Caballero, M<sup>a</sup>; Escobar, M<sup>a</sup>; y Ramos, J. (2006). Utilización del mapa mental como herramienta de ayuda para la toma de decisiones vocacionales. *Revista Complutense de Educación*. Vol. 17 Núm. 1: 11-28.

Calatayud, M. (2009). Aprender de la evaluación para mejorar la práctica docente. *Revista Novedades educativas*. N°221.

Calvo, C y Gutiérrez, J. (2007). Propuesta innovadora para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura y compuestos químicos binarios. Tesis de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Nacional. p. 146.

Camargo, A. y Hederich, C. (2007). El estilo de enseñanza: un concepto en búsqueda de precisión. *Revista Pedagogía y Saberes*, 26, 31 – 40

Campbell, L., Campbell, B., y Dickenson, D. (2000). *Inteligencias múltiples. Usos prácticos para la enseñanza y el aprendizaje*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel S. A. Carrascosa, J., Molero, D. (2005). La valoración de la docencia universitaria en función del sexo y del centro de los estudiantes encuestados. *REOP*. 16(2): 301-318.

Canguilhem, G. (1976). *El conocimiento de la vida*. Barcelona: Anagrama.

Capra, F. (2000). *La trama de la vida: Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona-España: Editorial Anagrama.

Cartier, J. (2000). Assessment of explanatory models in genetics: Insights into Students' Conceptions of Scientific Models. Report No. 98-1, NCISLA/Mathematics & Science, University of Wisconsin–Madison, p.25.

Castillo, A (2007). ¿Educación ambiental sin ecología? En: E.González-Gaudiano (Coordinador). *La educación frente al desafío global, una visión latinoamericana*. Plaza Valdés. S.A.

Castorina, J. (1994). Problemas, epistemológicos de las teorías del aprendizaje en su transferencia a la educación. *Revista Perfiles Educativos*, núm. 65, julio-sept.

Castro, A. (2006). Teorías implícitas del liderazgo, contexto y capacidad de conducción. *Anales de psicología* 22(1), 89-97.

Castro, E. (2006). Competencia matemática desde la infancia. *Revista Pensamiento Educativo*, 39(2), 119-135.

Castro, F. (2004). Efecto de los niveles de desarrollo emocional en el aspecto social en estudiantes de nivel elemental de acuerdo a la literatura. Tesis de maestría. Universidad Metropolitana, Cupey.

Castro, M; Ruiz, L; León, A.; Fonseca, H; Díaz, M y Umaña, W. (2010). Factores académicos en la transición de la primaria a la secundaria: motivación, rendimiento académico y disciplina. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 10 (3), 1-29.

Caurcel, C. M. J., García, A., Rodríguez, A., Romero L., Ma. A. (2009). ¿Qué opinan los alumnos universitarios sobre las nuevas metodologías activas de enseñanza? *Profesorado Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*. 13 (1): 305-319.

CEPAL (2002). Deserción escolar, un obstáculo para el logro de los Objetivos del Desarrollo del Milenio. *Panorama social de América Latina · 2001–2002*.

Cerezo Ramírez, Fuensanta. (2007). *La violencia en las aulas*. Madrid: Pirámide.

Charpantier, C (2004) *Las barreras para la Educación ambiental pueden separarse*. *Revista Biocenosis: Vol.18 (1-2)*

Cháves, G (2009). Los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología evolutiva y la Biología funcional: paralelos epistemológicos y didácticos. *Revista Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza Vol2 No3*.

Chaves, G. (2009). Los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología evolutiva y la Biología funcional: paralelos epistemológicos y didácticos. *Revista biografía escritos sobre biología y su enseñanza. Vol2. N°3. 1-9*.

Chevallard, Y. (1998). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado, Buenos Aires, Aique.

Coll, C y Moreno, C. (2008). Educación y aprendizaje en el siglo XXI: Nuevas herramientas, nuevos escenarios, nuevas finalidades. Madrid, Morata.

Coll, C y Sánchez, E. (2008). Presentación. El análisis de la interacción alumno-profesor: Líneas de investigación. Revista de Educación. Mayo-agosto pp. 15-32.

Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. Infancia y Aprendizaje, 41, 131-142.

Coll, C. (1991). Psicología y currículum. Barcelona: Paidós.

Coll, C. 1987. Psicología y currículum. Ed. Paidós. Barcelona.

Coll, C. y Valls, E. (1992). El aprendizaje y la enseñanza de procedimientos. En Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Ed. Santillana. Madrid, pp. 81-132.

Coll, C; Mauri, T y Onrubia, J. (2008). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación. Del diseño tecnopedagógico a las prácticas de uso. En C. Coll y C. Monereo (Ed.), Psicología de la educación virtual. Madrid. Morata.

Colom, A. y Melich, J. (1994). Después de la modernidad: Nuevas filosofías de la Educación, Paidós, Barcelona.

CONARE (2008). Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). Segundo Estado de la Educación / Consejo Nacional de Rectores. – 2 ed. --- San José C.R: 2008. 288 p

CONARE-Oficina de Planificación de la Educación Superior. (2006). Hacia un modelo educativo para elevar la calidad de la educación costarricense: una propuesta de políticas, estrategias y acciones. San José: EUNED.

Cool, C y Monereo, C. (2008). Educación y aprendizaje en el siglo XXI: Nuevas herramientas, nuevos escenarios, nuevas finalidades. En C. Coll y C. Moereo (Ed.). Psicología de la educación. Madrid, Morata.

Cordón, R. (2008). Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.

Cornejo, R y Redondo, J, (2007). Variables y factores asociados al aprendizaje escolar. Una discusión desde la investigación actual. Estudios Pedagógicos XXXIII, N° 2: 155-175.

Cuevas, A. (2007). Lectura, alfabetización en información y biblioteca escolar. Gijón. Trea.

Dale, S y Ueckert, C (2007). Teaching biology.The great dilemma. Journal of biological Education. Vol 41(2). 51-52.

De Santos, M., Salim, F. Raya, G. Dori Y J. Arzac. (2005). Análisis de las condiciones de enseñanza de los docentes de 1º año del nivel polimodal en escuelas de riesgo de Tucumán. Trabajo presentado en las I Jornadas de Ciencias y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA. San Salvador de Jujuy.

Del Carmen, L. (1995). Ciencias de la Naturaleza, ¿área curricular o suma de disciplinas? Infancia y aprendizaje, 65, p. 17-25.

Delgado, M y Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. Revista electrónica Actualidades Investigativa. Volumen 9. N°2. 1-13.

Delors, J. (1996.): Los cuatro pilares de la educación en La educación encierra un tesoro. Informe de la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103.

Delors, Jaques (1994): Los cuatro pilares de la educación en La educación encierra un tesoro. El Correo de la UNESCO, p. 91-103.

Díaz, F y Hernández, R. (2002) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Santa Fe de Bogotá: McGraw-Hill.

Díaz, J. (2002). El Método Comparativo en la Biología Evolutiva. *Etologia*, Madrid, 19 (20), p. 1-46.

Diez, D y Caballero, C (2004). Representaciones externas de los conceptos biológicos de gen y cromosoma, su aprendizaje significativo. *Revista de Investigación*. N° 56, p. 91-121.

Duschl, R. (1997) *Renovar la Enseñanza de las Ciencias: Importancia de las teorías y su desarrollo*, Madrid: Narcea.

Dushl, R; Hamilton, R y Grandy, R (1990). Psychology and epistemology. Match or mismatch when applied to science education?. *International Journal of Science Education*, 12(3), p. 220-243.

Echeverría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de las ciencias en el siglo XX*. Madrid: Cátedra.

El-Nemr, M. y Tolymat, H. (2000). New prospective role for biology teachers relevant to the year 2000 and beyond. *Proceedings of the international Symposium BioEd 2000*, Paris.

Estany, A. (1990). *Modelos de cambio científico*. Barcelona: Crítica.

Estany, A. (1993). *Introducción a la filosofía de las ciencias*. Barcelona: Crítica.

Estany, A. (2000). Historia y filosofía de la ciencia: ¿en qué términos establecemos la relación?, en de Mora, M.S., Ibarra, A., Pérez Sedeño, E. y Sánchez Balmaseda, I. (eds). *Actas del III Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España*, 399-407. Donostia.

Estrada, R y Monroy, S (2002). *Perspectivas múltiples, multi-paradigmas y participación sistémica en las organizaciones*. Memoria en CD 6ª Congreso Nacional y 1ª

Internacional de Investigación: Paradigmas Emergentes de la Administración en las Sociedades del Conocimiento, organizado por la Academia de las Ciencias Administrativas ACACIA y por la Escuela Superior de Comercio y Administración ESCA, del Instituto Politécnico Nacional IPN, México, Abril.

Extremera, N y Fernández, P (2004a). El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 6 (2).

Fernández, I; Gil, D; Carrascosa, J; Cachapuz, A y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 477-488.

Fernández, J; Medina, M. Y Elortegui, N. (2002). La formación del profesorado de Ciencias Naturales en Secundaria, a partir de sus ideas previas. *Investigación en la escuela*. 47, 65-74.

Fidalgo, R y Robledo, P. (2010). El ámbito de las dificultades específica de aprendizaje en España a partir de la Ley Orgánica de Educación. *Papeles del Psicólogo*, 31(2), 171-182.

Fuente, J. y Justicia, F. (2007). The Dedepro Model for Regulating Teaching and Learning: recent advances. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 5(3), 535-564.

Fuentes, M; García, S y Martínez, C.(2009) ¿En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de secundaria sobre qué y cómo enseñar, después de un proceso de formación? *Revista de Educación*, 349. Mayo-agosto. pp. 269-294.

Gagné.R. (1987). *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid: Aguilar.

Gallego, R; Pérez, R; Torres, G y Nery, L (2006). Formación inicial de profesores de ciencias en Colombia: un estudio a partir de programas acreditados. *Revista de Educación en Biología*. 9(1), pp. 14-27.

Galvis, R. (2007). De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias, documento impreso, Universidad Pedagógica experimental, Caracas.

García, J (1998). Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares. Colección Investigación y Enseñanza. Serie: Fundamentos. Sevilla: Díada Editora S.L.

García, Josefa y Giacobbe, Mirta Susana. (2009). Nuevos desafíos en investigación. Teorías, métodos, técnicas e instrumentos. Argentina: Homo Sapiens Ediciones, primera edición.

García, M. y Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las Ciencias Naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. Perfiles Educativos, 28 (114), 61-89.

García, P; Stein, G y Pin, J. (2008). Políticas para dirigir a los nuevos profesionales. Motivaciones y valores de la generación Y. Documento de investigación. Barcelona: IESE Publishing.

Gardner, H. (1983). Frames of mind: The theory of Multiple Intelligences. New York: Basic Books.

Gardner, H. (1995). Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona: Paidós.

Gardner, H. (2008). Inteligencias Múltiples: Entrevista. Disponible en <http://www.desdeexilio.com/2008/09/18/inteligencias-multiples-entrevista-a-howard-gardner/>.

Garnierd, L. (2010). Educandos en tiempos de cambio. Memoria Institucional 2006-2010. Ministerio de Educación Pública. San José. Costa Rica

Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. Enseñanza de las ciencias, 28(3), pp. 315-326.

Gatgens, G. (2003). *Inteligencias Múltiples: Enseñar a los niños en la forma en que ellos aprenden*. Tesis de maestría en traducción, Universidad Nacional, Escuela de Literatura y Ciencias del Lenguaje, Heredia, Costa Rica.

Gatgens, G. (2003). *Inteligencias Múltiples: Enseñar a los niños en la forma en que ellos aprenden*. Tesis de maestría no publicada, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Geertz, C. (1993). *Descripción densa: Hacia una teoría interpretativa de la cultura*. En P. Bohannan & M. Glazer. *Lecturas de Antropología*. España: McGraw-Hill Inc. pp 547-568.

Gil, D. (1993). *Contribución de la historia y de la filosofía de la ciencia al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación*. *Enseñanza de las Ciencias (Barcelona)*, 11 (2), 197-212.

Gil, D; Carrascosa, J; Martínez, F. (2000). *La Didáctica de las Ciencias. Una disciplina emergente y un campo específico de investigación*. En: Perales, F., Cañal, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Alcoy: Marfil, p.p. 11-34.

Gilbert, J (1994). *Studies and fields: Directions of research in science education*. *Studies in Science Education*, 25, 173-197.

Gilbert, J. y Boulter, C. (1995). *Stretching models too far*. Paper presented at the Annual Conference of the American Educational Research Association, San Francisco.

Gómez, N; Pérez, M y Arreaza, F. (2007). *Programación, desarrollo y evaluación de las competencias básicas*. Oficina de evaluación de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.

Gómez, R. (2002): *Análisis de los métodos didácticos en la enseñanza*. *Publicaciones*, 32, 261-333.

González G, Chion, R y Meinardi, E. (2009). Actividades centradas en obstáculos para enseñar el modelo de evolución por selección natural. *Revista de Educación en Biología*. 11(1). 52-55.

González, A; Rodríguez, A y Hernández D. (2011). El concepto zona de desarrollo próximo y su manifestación en la educación médica superior cubana. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*: 25(4)531-539

González, L. (1978). *Evolución de la instrucción pública en Costa Rica*. Editorial Costa Rica, San José.

Guba, E y Lincoln, Y. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.

Gvirtz, S y Palamidessi, M.2005. *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*, Aique, Buenos Aires.

Harlen, W. (1989). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Morata-MEC.

Heckel, S. (2006). *Una Experiencia Patagónica en la Educación Semipresencial*. Red de Formación en el Sur. Programa Formación Superior en Enfermería. XI Coloquio Panamericano de Investigación en Enfermería. Buenos Aires.

Hernández, R; Fernández, C y Baptista, L (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

Hidalgo, Y y Miranda, G. (2007). *Influencia de las técnicas didácticas en la motivación que tengan los estudiantes hacia las clases de física de quinto año en dos colegios públicos costarricenses*. Tesis de Licenciatura. Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional de Costa Rica.

Hilera, J. Palomar, D. (2008). *Modelado de procesos de enseñanza-aprendizaje reutilizables con XML, UML e IMS-LD*.

Hodson, D. (1986). *Philosophy of science and the science curriculum*. *Journal of Philosophy of Education*, 20, 241-251.

Ibarra, M. (2007). Proyecto SISTEVAL: Recursos para el establecimiento de un sistema de evaluación del aprendizaje universitario basado en criterios, normas y procedimientos públicos y coherentes. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.

Imperiale, M y Macha, M. (2009). Evaluación con ítems abiertos. Sugerencias para el diseño y la corrección. *Novedades Educativas*. N°221. Mayo p. 20-24.

Ingham, A y Gilbert, J. (1991). The use of analogal models by students of chemistry at higher educations level. *International Journal of Science Education*, 13 (2), 193-202.

Irizar, L; González, J; Noguera, C. (2010). Educación y desarrollo humano. Una propuesta de educación humanista para Latinoamérica. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, núm. 15, 2010, pp. 147-176. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Boyacá, Colombia.

Islas, S y Pesa, M. (2004). Concepciones de los profesores sobre el rol de los modelos científicos en clase de Física. *Revista de Enseñanza de la Física*. 17 (1), 43-50.

Ivic.I (1994). Lev. Semionovich Vygostsky. *Perspectivas: Revista Trimestral de educación comparada* (París, UNESCO. Vol. XXIV, N° 3-4. 773-799.

Izquierdo M. Y Adúriz A. (2003). Epistemological Foundations of School Science, *Science & Education*, 12, 27-43.

Izquierdo M; Espinet, M; García M; Pujol, R y Sanmartí, N. (1999). Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar, *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra, 79-91.

Izquierdo, M. (2000). Fundamentos epistemológicos, en Perales, F.J. y Cañal, P. (eds.). *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, 35-64. Alcoy: Marfil.

Izquierdo, M., (1995). La enseñanza de conceptos científicos a partir de la experimentación escolar. *Relación entre historia de las ciencias y didáctica de las ciencias*.

(Documento de trabajo). Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas, Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Jiménez, A. (2000): Modelos didácticos. En Perales Palacios, F.J y Cañal de León, P.: Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Marfil. Alcoy, España, 165-186.

Jiménez, B (1999). Evaluación de programas, centros y profesores. Síntesis.Madrid.

Jiménez, M y Sanmartí, N. (1997). ¿Qué ciencia enseñar?: Objetivos y contenidos en la educación secundaria: En la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la Educación Secundaria. Barcelona: ICE/Horsori.

Justi R. and Gilbert J. (2002a). Science teachers' knowledge about and attitudes towards the use of models and modelling in learning sciences, International Journal of Science Education, 24, 1273-1292.

Justi, R. y Gilbert, J. (1999). A Cause of ahistorical science teaching: the use of hybrid models. Science Education, 83 (2), 163-177.

Justo, M.(2011). Contribuição de um blog na promoção da literacia científica no ensino da física e da química no 3.º ciclo do ensino básico. Tese de mestrado, Educação (Didáctica das Ciências), Universidade de Lisboa, Instituto de Educação.

Kaufman, R. (2006). Planificación de sistemas educativos. México: Editorial Trillas. México

Kaufman, R. (2006). Planificación de sistemas educativos. México: Editorial Trillas. México.

Keefe, J., Ferrel, B. (1990). Developing a defensible Learning Style Paradigm Educational Leadership 48, 57-61.

Kitcher, P. (1984). A tale of two sciences. The Philosophical Review, 93. 335–373.

Knapper, C. y Cropley, A. (2000). Lifelong learning in Higher Education. London, Kogan Page.

Kohan, N. (2003). Marx en su (Tercer) Mundo. Hacia un socialismo no colonizado. La Habana: Ciencias Sociales.

Kreiser, B y Hairston, R. (2007). Dance of the chromosomes: A kinetic learning approach to mitosis and meiosis. Bioscene, 33(1). 6-1.

Labarrere S. (2008). Las concepciones de Piaget y Vigotsky sobre el desarrollo del pensamiento y sus implicancias para la Práctica Educativa. Magister Desarrollo Cognitivo, U.Diego Portales, Stgo, Chile.

Lawson, A. (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. Enseñanza de las Ciencias, 12(2), 165-187.

Lemke, J (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. Rev. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 24(1), 5–12

León, A. (2008). Los estilos de aprendizaje en la orientación y tutoría de bachillerato. Revista Complutense de Educación. Vol. 19, (1). 59-76.

Litwin, E. (1997). Las configuraciones didácticas. Una nueva Agenda para Enseñanza Superior. ED Paídos.

Livas, L. (2000). Aprendizaje basado en problemas: una alternativa educativa. Enfoques universitarios.

López, M y Morcillo, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la biología en la educación secundaria: Los laboratorios virtuales. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 6(3), 562-576.

Lucchetti, E. (2008). Guía para la formación de nuevos docentes. Editorial Bonum, Buenos Aires.

Luviano, J. (2002). Marco conceptual y metodológico para evaluar el desempeño docente en las maestrías del CENIDET. Centro Nacional de investigación y desarrollo Tecnológico.

Magendzo, A (2008). Dilemas del currículum y la pedagogía. Colección enfoques pedagógicos. 294 p.

Marchchsi, A; Tedesco, J y Coll, C. (2010).Calidad, Equidad y reformas en la enseñanza. (Coors). OEI. Fundación Santillana.

Marchesi, A. (2007). Sobre el bienestar de los docentes. Madrid: Alianza Editorial.

Marinkovich, J; Velásquez, M; Salazar, J y Córdova, A. (2009). Aprendiendo a escribir en las disciplinas: articulación entre el currículum escolar y el universitario, Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.

Martín, J. (2005). A quién educar y dónde educar en la escuela rural. Buscando respuestas en a educación para la dignidad, el autoconomiento docente y en la elección de contenidos. Cuadernos pastopas. 2. 45-51

Martínez, P. (2009). Estilos de enseñanza: conceptualización e investigación (en función de los estilos de aprendizaje de Alonso, Gallego y Honey). Revista de Estilos de Aprendizaje, 3 (1), 3 - 19.

Martínez, R. (2004). Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología. Tesis doctoral. Programa doctorado. Universidad de Barcelona.

Martínez, R. (2007a, Junio). Educación ambiental y sustentabilidad. Centro Cultural Poveda, Anuario Pedagógico.

Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Revista Educare 14(1).

Martínez, R; De Jesús; Andrade, R y Méndez, R. (2007). Cartografía breve del constructivismo en la sociedad del conocimiento. Rev. Frónesis v.14 n.2 Caracas ago.

Matarrita L y Serrano, J. (2012). Estrategias didácticas Utilizando recursos tecnológicos en la implementación del eje transversal cultura ambiental para el desarrollo sostenible en un grupo de sétimo año del tercer ciclo de la educación básica. Tesis de licenciatura en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Nacional de Costa Rica. P.120.

Mayr, E. (1998). Así es la Biología, Madrid, Debate.

Mayr, E. (2006). Por qué es única la Biología. Buenos Aires: Katz.

Meinardi, E. (2010). El sentido de educar en ciencias. En e. a. Meinardi, Educar en ciencias (págs. 15-39). Buenos Aires: Paidós.

Meinardi, E.; Revel Chion, A.; Godoy, E.; Iglesias, M.; Rodríguez Vida, I.; Plaza, M.V. y Bonan, L. (2008). Educación para la Salud Sexual en la formación de profesores en Argentina. *Ciência y Educação*, 14(2), 181-195.

Menegaz, A y Mengascini, A. (2005). El concepto de niveles de organización de los seres vivos en contextos de enseñanza. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, número Extra, VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.

Mengascini, A. (2005). La enseñanza y el aprendizaje de los tejidos vegetales en el ámbito universitario. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC)*, 4(2). P 17.

Mengascini, A. (2006). Propuesta didáctica y dificultades para el aprendizaje de la organización celular. *Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien.*, 3(3), pp. 485-495.

Mercer, N. (1997). La construcción guiada del conocimiento: El habla de profesores y alumnos. Barcelona: Paidós.

Miles, H y Huberman, D. (1994). *Qualitative data analysis: An expande source book*. Newbur y Park: Sage.

Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2005 b). Programa de Estudio de Biología para la Educación Diversificada. San José: Ministerio.

Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2005 c). Programa de Estudio de Física para la Educación Diversificada. San José: Ministerio.

Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2005a). Programa de Estudio de Química para la Educación Diversificada. San José: Ministerio.

Nieda, J. y Macedo, B. (1997) Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. UNESCO. Madrid.

Nieto, A y Valenzuela, J (2008). Motivación y Pensamiento Crítico: Aportes para el estudio de esta relación. Revista. REME. Vol XI N° 28.

Nota, L y Soresi, S. (2004): Improving the problem-solving and decision making skill of a high indecision group of young adolescent: a test of the Difficult: no problem training.

Núñez, G; Pereira R; Maturano, C y Mazzitelli C. (2007). Dificultades en la formación disciplinar de docentes de ciencias naturales. I Jornadas Nacionales de Investigación Educativa II Jornadas Regionales - VI Jornadas Institucionales.

Ojeda, R. (2010). Evaluación del desempeño docente de la unidad educativa Prof. Fernando Ramírez. Revista Icono 14(8): pp. 59-70.

Oliveira, A, Obara, A y Rodrigues, A. (2007). Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, N°3, 471-495.

Otero M; Greca, I y Lang, F (2003). Imágenes visuales en el aula y rendimiento escolar.

Oxford, R. (2002). Metodología en la enseñanza: una antología de la práctica actual de Nueva York: Cambridge.

Papalia, D., Wendkos, S y Duskin, R. (2005). Desarrollo humano. (9ª ed.) México: Editorial McGraw-Hill.

Patiño, L; Vera, A y Meis J (2010).Análisis de la práctica docente desde una experiencia de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Revista EDUCERE, Vol.14 (49). 330-344.

Pérez, D. (2009). Investigación y Educación para la protección de ecosistemas áridos en el Norte de la Patagonia. Revista de Educación en Biología. 11(1). 45-51.

Pérez, G (2000). Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural. Aplicaciones prácticas. Madrid: Narcea.

Pérez, P y Castejón, J (2009). Capacidad predictiva de las variables cognitivo-motivacionales sobre el rendimiento académico. Revista REME. Vol: XI N°: 31.

Perrenoud, P. (2007), Diez nuevas competencias para enseñar, México, Editorial Graó.

Piaget, J. (1975). Psicología y epistemología. Ediciones Ariel. Madrid. España.

Pinto, R. (2012). Principios filosóficos y epistemológicos del ser docente. 1ª. Ed. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana. San José. Costa Rica. 659p.

Posner, G; Strike, K; Hewson, P Y Gertzog, W. (1982). Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. Science Education, 66. 211-227.

Pozo, I. (1990). Estrategias de aprendizaje en Coll, C; A. Marchesi y J. Palacios (Comps). Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación. Alianza. Madrid: 199-224.

Pozo, J y Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Morata.

Pozo, J. (1992). El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos. In: Coll, C. Et al. Los contenidos en la reforma: Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana.

Pozo, J. (2001). Humanamente. El mundo, la conciencia y la carne. Madrid: Ediciones Morata.

Pozo, J. (2003). Adquisición de Conocimiento. Madrid: Ediciones Morata.

Prado, J. C., García, J., Mejías, A. y Fernández, A.F. (2010). Desencadenantes, resultados y factores críticos de éxito en los sistemas de participación del personal. Resultados de un estudio en España. Dirección y Organización. Nº. 42, pp. 71-82.

Pro, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de Ciencias? Revista de Enseñanza de las Ciencias.

Quese, L y Longui, A. (2005). ¿Qué dicen los docentes de Biología del nivel medio sobre la educación CTS? Diagnóstico en Córdoba, Argentina. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 4(2).

Quintanilla, M. (2000). El dilema didáctico y epistemológico en el curriculum de la enseñanza de las ciencias ¿Cómo abordarlo en un enfoque CTS? Revista Pensamiento Educativo Nº 25. Publicaciones de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Quintanilla, M. (2006) Historia de la ciencia, ciudadanía y valores: claves de una orientación realista pragmática de la enseñanza de las ciencias. Educación y Pedagogía, Vol. (45), 9-24, Ediciones de la UdeA., Medellín, Colombia.

Quintanilla, M.; Santelices, L; Astroza, V; De La Fuente, R & Freixas, G. (1999). La formación de profesores de ciencias experimentales en Chile: una crisis no resuelta. Boletín de Investigación Educativa. Publicaciones de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. 409-440.

Ramírez, S, González S, Roncoroni, M y Merino, G. (2009). Una mirada didáctica frente a una problemática ambiental: El ruido en la ciudad. *Revista de Educación en Biología*. 11(1). 11-17.

Ramos, M. (2004). A literacia científica: Uma necessidade urgente; Um desafio a Escola. Um contributo para o painel-Aprendizagens curriculares de painel, Literacias e Biblioteca Escolares no Projeto Gulbenkian: Formação de Professores Responsáveis pelo Desenvolvimento de Bibliotecas escolares. Lisboa.

Ramos, R y Schiavoni, L. (2009). Un nuevo desafío en la enseñanza de las ciencias Biológicas: la educación sexual integral. *Revista de Educación en Biología*. 11(1). 7-10.

Reale, G. y Antiseri, D. (2001) *Historia del Pensamiento Filosófico y Científico. Antigüedad y Edad Media*. Barcelona. Herder. (3ª ed.) (Vol. 1).

Rincón, D; Arnal, J; Latorre, A y Sans, A. (1995). *Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Dykinson.

Rizo, H. (2004). Evaluación del docente universitario. Una visión institucional. *Revista Iberoamericana de Educación*. 34: 4.

Rodríguez, C., Pozo, T y Gutiérrez, J. (2006). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. *RELIEVE*, v. 12, n. 2, p. 289-305.

Rodríguez, G. (1996). *Metodología de la Investigación cualitativa*. Málaga España: Aljibe.

Rodríguez, G; Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Segunda edición, Málaga: Aljibe.

Rodríguez, G; Gil, J y García, E. (1996) *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Aljibe.

Rogoff, B. (2012). Learning without lessons: Opportunities to expand knowledge. *Revista Infancia y Aprendizaje.*, 35 (2), 233-252

Rojas, Y. (2007). La formación de educadores desde la propuesta de CONARE: Hacia un modelo educativo para mejorar la calidad de la educación Costarricense. Congreso Pedagógico Nacional. Formación Profesional Del Educador y la Educadora Costarricenses. San José, Costa Rica.

Roldán, L. (2004). Actitud de un grupo de estudiantes de 10<sup>o</sup> año hacia la metodología de la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación.* Volumen 4, Número 2. 1-44.

Rosales, M. (2009). Experiencias Internacionales de Formación Docente en Educación Básica. *REVISTA ACCIÓN EDUCATIVA.* 11, 9-26.

Rué, J. (2010) Equipos Docentes y nuevas Identidades Académicas. Madrid: Narcea: 45-59.

Rueda, M. (2009). La evaluación del desempeño del docente: consideraciones desde el enfoque por competencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa.* 11(2): 1-16.

Rueda, M. (2009). La evaluación del desempeño del docente: consideraciones desde el enfoque por competencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa.* 11(2): 1-16.

Ruiz, E. (2004), Los ingenieros en la industria manufacturera. Formación, profesión y actividad laboral, México, CESU-UNAM/Plaza y Valdés.

Ruíz, J. (2003). Técnicas de triangulación y control de calidad en la investigación socioeducativa. Ediciones Mensajero. España.

Ruíz, L. Castro M y León, A (2010). Transición a la secundaria: Los temores y preocupaciones que experimentan los estudiantes de primaria. *Revista Iberoamericana de Educación.* n. ° 52/3. P 1-13.

Ruíz, R y Ayala, F. (1998). El método en las ciencias. Epistemología y Darwinismo. México. Fondo de Cultura Económica.

Salamanca, A. (2009). La investigación cualitativa en ciencias de la salud. Revista Científica de Enfermería, N° 24. 1-2.

Salas, R. (2008). Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia. Editorial Magisterio. P. 412.

Salim, R.y Lotti M. (2005). Impacto de las acciones del Programa de Articulación UNT-Escuela Media y su incidencia en la práctica docente. Cuadernos. N° 26:237. Jujuy.

Sánchez, D. (2009). Actualización en inteligencia emocional. Madrid. Ed. CEP

Sánchez, M (2007). Animaciones Modellus y videos de experiencias de laboratorio para dar un nuevo impulso a la enseñanza de la mecánica newtoniana. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, N°3, 729-745.

Sandín, E. (2003) Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones. Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana.

Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria. Madrid: Síntesis educación.

Santandreu, N., Pandiella, S., Macías, A. (2010). Actitudes hacia las ciencias y el rendimiento académico de estudiantes de nivel secundario. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología. Volumen 2- N°2, pp. 47.

Savater. F. (2004). El valor de educar. Editorial Ariel. Barcelona. P. 224.

Schön, Donald (1998), El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan, Editorial Paidós, Barcelona.

Schwartz, G y Capua, D. (1997). Algunos criterios para el análisis de planificaciones de clases. Ficha de cátedras para los estudiantes de práctica de la enseñanza y práctica docente, UNRC. Mimeo.

Sevilla, C. (1994). Procedimientos en el aprendizaje de la Física. Enseñanza de las Ciencias. 12 (3), 400-405.

Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Revista de currículum y formación del profesorado, 9(2).pp. 1-30.

Simmons, S. Y Simmons, J. (1998). Cómo medir la Inteligencia Emocional. Edit. Ibérica Grafic, S.L. Madrid.

Soliveres, M; Guirado, A y Bizzio M (2011). Intervenciones didácticas en clases de ciencias naturales mediante el uso de estrategias cognitivas y metacognitivas de lectura. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol 10, Nº 3, 420-437

Stanne y A. Garibaldi (1990), The impact of leader and member group processing on achievement in cooperative groups, en The Journal of General Psychology, núm. 118, pp. 341-347.

Steiman, J (2009). Evaluación de la enseñanza. Revista Novedades Educativas. Nº221.Mayo p. 12-15.

Steiman, J. (2008) Más didáctica (en la educación superior), Buenos Aires, Miño y Dávila.

Stenhouse, L. 1984. Investigación y desarrollo del currículo. Ed. Morata. Madrid.

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2008). Competencias que expresan el perfil del docente de la Educación Media Superior. México: Secretaría de Educación Pública.

Tejada, E. (2002): Los medios tecnológicos en la renovación didáctica universitaria. Revista Latina de Comunicación Social, 50.

Thomas, P y Méndez, Z. (1983). Psicología del niño y aprendizaje. Segunda Edición. San José. EUNED.

Tiana, A. (2010). Calidad, evaluación y estándares: Algunas lecciones de las reformas recientes. Ed. Santillana. Buenos Aires, Argentina. 113-123.

Tonconi Quispe, J. (2010). Factores que Influyen en el Rendimiento Académico y la Deserción de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la UNA-Puno (Perú). Cuadernos de Educación y Desarrollo, vol 2, N1, enero. Universidad de Guadalajara, Los Lagos, Jalisco, México, pp. 45.

Torrano, F y González, M. (2004 (2003)). El aprendizaje autorregulado: Presente y futuro de la investigación. Revista Electrónica psicoeducativa, 2 (1). 1-34.

Torrano, F. y González-Torres, M.C. (2004). El aprendizaje autorregulado: Presente y futuro de la investigación. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa, 2 (1), 1-34.

Torres, J. (2010). Justicia curricular. Madrid: Morata.

Torres, S. (2008). Evaluación de cambios cognitivos de conceptos de Ecología, en estudiantes de nivel secundario en México. Revista electrónica de Investigación Educativa. Vol. 10. N°2: 1-17.

Tramayo, O y Orrego, M. (2005). Aportes de la naturaleza de la ciencias y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. Revista Educación y Pegagogía. Vol. XVII.N° 43:13\_25

Urribarrí, R. (2002). Educación y TIC: Nuevas Prácticas Pedagógicas. Revista Comunicación No. 118 (4---11). Caracas: Centro Gumilla.

Vaillant, D. (2010). La identidad docente. La importancia del profesorado como persona. En M. Colén Riau & B. Jarauta Borrasca (Eds.), Tendencias de la formación permanente del profesorado. Barcelona: I.C.E. Universitat de Barcelona Horsori. p 922.

Valbuena, E. (2007). El Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Tesis para optar al título de Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid.

Valbuena, E. (2008). El conocimiento didáctico del contenido biológico. Estudio de las Concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional (Colombia). *Revista de Educación en Biología*. 11(2). 60-63.

Valeiras, N. y Meinardi, E. (2007): La enseñanza de la Biología, reformas educativas y realidad de los profesores. *Alambique* 51, pp. 58-65, Enseñanza de las ciencias: perspectivas iberoamericanas.

Valles, M. (2007). Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Material para fines didácticos. P.62.

Valverde, H. (2003). Aprendo haciendo. Material didáctico para la educación Preescolar. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Varela, F. (2002). El fenómeno de la vida. 2ª edición. Caracas, Montevideo, Santiago de Chile: Dolmen.

Vargas, M. (2010). Estado del arte: Perspectivas teóricas y metodológicas en la investigación sobre discapacidad. Programa Latinoamericano de Doctorado en Educación. Facultad de Educación. Universidad de Costa Rica.

Vargas, Richard (2002) Gestión de riesgos ambientales urbanos. Segundo curso Centroamericano de Gestión Urbana. San Salvador. El Salvador. Junio 2002.

Vasilachis, I (1992). Métodos Cualitativos I. Los problemas teórico-epistemológicos. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

Vázquez, A. Y Manassero, M. (2005). La ciencia escolar vista por los estudiantes. *Bordón* 57(5), pp. 125-143.

Vázquez, N (2007). Necesidad de una verdadera educación en valores. *Educación en valores*. P. 582.

Veglia, S. (2007). Ciencias naturales y aprendizaje significativo. Claves para la reflexión didáctica y la planificación. Ediciones Novedades Educativas.p.74

Vieira, N. (2007). Literacia Científica e Educação, de Ciência. Revista Lusófona de Educação, 10, pp.97-108.

Vigostskil, L (1934). Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires, La Pléyade, 1977.

Villalobos, J. (2005). Propuesta metodológica para la comprensión de enlaces químicos. Tesis de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Nacional. p. 106

Villarruel, F.M. (2009). Integración de cuerpos colegiados de investigación educativa en el nivel superior: una perspectiva holística.

Villarruel, M. (2009), La práctica educativa del maestro mediador. Revista Iberoamericana de Educación. N° 50/3.

White, P (2012). Modelling the learning divide: Predicting participation in adult learning and future learning intentions 2002 to 2010. Rev. British Educational Research Journal. Vol. 38, No. 1. 153-175.

Zabalza, M. (1991). Diseño y desarrollo curricular. Madrid: Narcea.

Zabalza, M. (1991). Fundamentación de la Didáctica y del conocimiento didáctico», en Medina, A. y Sevillano, M. (Eds.): *Didáctica-Adaptación* Madrid, UNED; 85-220.

**ANEXOS**

## Anexo 1. Guía entrevista N° 1: La propuesta curricular del programa de Biología.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado en Educación.	
<b>Profesora de Biología</b>	
Objetivo	Analizar el planteamiento metodológico del programa de Biología de educación diversificada desde el punto de vista curricular.
Guía de la entrevista.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desde el punto de vista del planteamiento del programa de Biología para la educación diversificada ¿Cómo cree que promueva este el desarrollo de conceptos biológicos en el estudiante?</li> <li>2. ¿Qué aspectos considera usted que se debe considerar en la institución para que el planteamiento del programa de Biología nacional sea aplicado con éxito en la institución?</li> <li>3. ¿Cómo considera la extensión de los contenidos del programa de Biología?</li> <li>4. ¿Qué observaciones le daría usted al planteamiento del programa de Biología para mejorar su hacer educativo de esta disciplina? Considere la integridad del desarrollo y comprensión del contenido, enfoques, tiempos para desarrollarlo, evaluación.</li> </ol>	

## Anexo 2. Guía de entrevista N° 2: Temática: La evaluación.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado Latinoamericano en Educación.	
<b>Profesora de Biología</b>	
Objetivo	Identificar el tipo de relación que existe entre la forma en que se enseña y la forma en que se evalúa.
Guía de la entrevista.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usted como profesora, al desarrollar el contenido de Biología en clase ¿considera todo el proceso a la hora de evaluar, o deja sin evaluar actividades complementarias?</li>   <li>2. La evaluación que aplica a sus estudiantes se basa en el desarrollo del contenido de la clase o el estudiante debe ampliarlo con el material de apoyo como copias, libros de texto. Fundamente su respuesta.</li>   <li>3. ¿Qué considera usted que se hace diferente en este centro educativo respecto a la evaluación propia con los demás?</li>   <li>4. ¿Se apegan los sistemas de evaluación del centro educativo a los propuestos por el Ministerio de Educación Pública? Haga referencia a los pro y contra de ello.</li> </ol>	

## Anexo 3. Guía de entrevista N° 3: Temática: Importancia del contenido de Biología.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado Latinoamericano en Educación.	
<b>Profesora de Biología</b>	
<b>Objetivo</b>	Determinar la utilidad que tienen para los estudiantes los conceptos biológicos desarrollados en el salón de clases de Biología.
<b>Guía de la entrevista.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál cree usted que sea la utilidad que tienen para el estudiante los conceptos (contenidos) de Biología que se desarrollan en clases? Justifíquelo.</li>   <li>2. ¿Qué hace usted para hacer que los estudiantes realmente consideren importante los contenidos de Biología que se desarrollan?.</li>   <li>3. ¿Cuál(es) son los aspectos que considera usted que el estudiante considera poco interesante a la hora de estudiar Biología?</li>   <li>4. ¿Cómo contribuyen las actividades didácticas que usted desarrolla en clase para que el estudiante se apropie del contenido y tenga interés por seguir explorándolo? Resalte acciones que lo evidencien.</li> </ol>	

## Anexo 4. Guía de entrevista N° 4: Temática: Las estrategias metodológicas.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado Latinoamericano en Educación.	
<b>Profesora de Biología</b>	
Objetivo	Documentar la contribución de las estrategias metodológicas empleadas por el docente en el aprendizaje de los contenidos biológicos.
Guía de la entrevista.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál(es) estrategias metodológicas desarrolla usted en clase cítelas en orden de uso?</li> <li>2. ¿Cómo contribuyen las estrategias metodológicas que usted desarrollo en clases en el aprendizaje del estudiante?.</li> <li>3. ¿Con que tipo de recursos cuenta usted para mediar el contenido?</li> <li>4. ¿Cuáles son las estrategias que más les gusta al estudiantes según su experiencia y porque?</li> </ol>	

## Anexo 5. Entrevista N° 5: Temática: Relaciones que se generan en el aula.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado Latinoamericano en Educación.	
<b>Profesora de Biología</b>	
Objetivo	Evidenciar los tipos de relaciones profesor- alumno, y alumno-alumno que se desarrollan durante las clases de Biología.
Guía de la entrevista.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué tipo de relaciones (es) (profesor-alumno y alumno-alumno) se desarrollan durante el tiempo que usted desarrolla las clases, y como estas contribuyen a la construcción y comprensión del conocimiento de la Biología que se promueve con el programa del ministerio de educación? Fundamente la interacción en el aula.</li>   <li>2. ¿Qué aspectos relacionados con la institución contribuyen para que los estudiantes tengan buena relación entre ellos y con usted?</li> </ol>	

## Anexo 6. Guía de entrevista 6. La propuesta curricular del programa de Biología.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado en Educación.	
<b>Entrevista a Estudiantes</b>	
Objetivo	Analizar el planteamiento metodológico del programa de Biología de educación diversificada desde el punto de vista curricular.
Guía de la entrevista.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo considera usted el desarrollo del contenido de Biología que la profesora aborda en la clase?</li>   <li>2. ¿Qué aspectos considera usted que se debe mejorar la profesora en el planteamiento de los contenidos de Biología desarrollados.</li>   <li>3. ¿Cómo considera la extensión de los contenidos de Biología abordado en la clase?</li>   <li>4. ¿Qué observaciones le daría usted a la profesora sobre la propuesta y abordaje del contenido de Biología que ella desarrolla en las clases?</li> </ol>	

## Anexo 7. Guía de entrevista N° 7: Temática: La evaluación.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado en Educación.	
<b>Entrevista a estudiantes.</b>	
Objetivo	Identificar el tipo de relación que existe entre la forma en que se enseña y la forma en que se evalúa.
Guía de la entrevista.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A la hora de los exámenes, y evaluación en general la profesora considera todas las actividades desarrolladas por ustedes incluyendo las complementarias?</li>   <li>2. La evaluación que le aplica la profesora se basa en el desarrollo del contenido de la clase o/y también ustedes deben ampliar con el material de apoyo como copias, libros de texto. Fundamente su respuesta.</li>   <li>3. ¿Qué considera usted que se hace diferente en este centro educativo respecto a la evaluación que le hacían en otros colegios?</li>   <li>4. ¿La evaluación propuesta por la profesora es de su agrado?. justifique su respuesta.</li> </ol>	

## Anexo 8. Guía de entrevista N° 8: Temática: Importancia del contenido de Biología.

Universidad Estatal a Distancia.  
Sistema de Estudio de Posgrado.  
Doctorado en Educación.

### Entrevista a Estudiantes

Objetivo	Determinar la utilidad que tienen para los estudiantes los conceptos biológicos desarrollados en el salón de clases de Biología.
----------	--

Guía de la entrevista.

1. ¿Para usted los conceptos (contenidos) de Biología que se desarrollan en clases tienen alguna utilidad? Justifique su respuesta.
  
2. ¿Qué considera usted que deba hacer la profesora para que realmente los contenidos que desarrolla en la clase sean importantes para ustedes?
  
3. ¿Cuál(es) son los aspectos que considera usted que muchas veces se vuelva poco interesante estudiar Biología?
  
4. ¿Cómo contribuyen las actividades didácticas que la profesora lleva a cabo en clase para que ustedes se apropien del contenido y tenga interés por seguir explorándolo? Resalte acciones que lo evidencien.

## Anexo 9. Guía de entrevista N°9: Temática: Las estrategias metodológicas.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado en Educación.	
<b>Entrevista a estudiantes.</b>	
Objetivo	Documentar la contribución de las estrategias metodológicas empleadas por el docente en el aprendizaje de los contenidos biológicos.
Guía de la entrevista.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál(es) estrategias metodológicas usa la profesora en las clases?. Haga un listado en orden de uso.</li> <li>2. ¿Cómo contribuyen las estrategias metodológicas que la profesora aplica en la clases para que ustedes logren mantener el interés hacia la materia?.</li> <li>3. ¿Con que tipo de recursos usa la profesora para presentarles el contenido?</li> <li>4. ¿Cuáles son las estrategias que más le gustan a usted y a sus compañeros? Justifique.</li> </ol>	

## Anexo 10. Guía de entrevista N° 10: Temática: Relaciones que se generan en el aula.

<p>Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado en Educación.</p> <p style="text-align: center;"><b>Entrevista a Estudiantes</b></p>	
Objetivo	Evidenciar los tipos de relaciones profesor- alumno, y alumno-alumno que se desarrollan durante las clases de Biología.
<p>Guía de la entrevista.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué tipo de relaciones (es) (profesor-alumno y alumno-alumno) se desarrollan durante el tiempo que la profesora da las clases, y como estas contribuyen a que ustedes logren comprender de una mejor manera el contenido? Fundamente la interacción en el aula.</li> <li>2. ¿Qué aspectos relacionados con la institución contribuyen para que ustedes tengan buena relación entre ustedes y con la profesora?</li> </ol>	

## Anexo 11. Guía de entrevista: La mediación pedagógica de los contenidos de Biología.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado en Educación.	
<b>Entrevista a Estudiantes</b>	
<b>Objetivo</b>	Caracterizar la mediación pedagógica que se lleva a cabo entorno a la materia de biología y la preferencia que tiene el estudiante por la materia.
Guía de la entrevista.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usted me podría hablar sobre el gusto que usted tiene hacia la Biología.</li> <li>2. ¿Qué materia de Ciencias va seleccionar para bachillerato y por qué?</li> <li>3. ¿Cuál ha sido la diferencia entre la Biología que usted ha recibido en este colegio con respecto a la del colegio donde estaba?.</li> <li>4. ¿Usted puede referir al examen que acaba de terminar como le fue, como valora la materia evaluada?</li> <li>5. ¿Me podría explicar cuanto tiempo usted estudió para el examen que acaba de hacer?</li> <li>6. ¿Qué opinión tiene usted del material que usa la profesora para dar las clases?.</li> <li>7. ¿Cómo es la metodología que usa la profesora y las técnicas desarrolladas?. Para usted ¿Cómo debería ser una clase de Biología?.</li> <li>8. ¿Considera usted que aprende de un libro o usted desarrolla sus propios conceptos?</li> <li>9. ¿Para usted construir sus propios conceptos es atractivo. Explique porque?.</li> <li>10. Describa la relación e interacción que tiene usted con sus compañeros.</li> <li>11. El examen que acaba de hacer se relaciona con todo el material visto en la clase.</li> <li>12. ¿Le gustó el tipo de examen realizado? Explique el por qué?.</li> <li>13. Refiérase a la importancia que tienen las prácticas de laboratorio para el desarrollo de las clases de Biología.</li> <li>14. ¿Qué estrategias usó la profesora para abordar el contenido que acaba de evaluar?</li> </ol>	

## Anexo 12. Lista de aspectos a observar durante las observaciones en el aula.

Universidad Estatal a Distancia. Sistema de Estudio de Posgrado. Doctorado en Educación.		
Objetivo: Analizar los procedimientos de enseñanza y aprendizaje que se aplican para el desarrollo del programa de Biología en un salón de clases de undécimo año, en tanto contribuyen a lograr una visión integral de la Biología y al dominio apropiado del contenido que se requiere para un alto rendimiento en Bachillerato.		
<b>Aspectos a evaluar por categoría durante la observación</b>	Observación 1	Observación 2
<b>Claridad y fluidez durante la explicación de aula</b>		
Expone y explica los contenidos a desarrollar.		
Organiza los pasos a seguir para conocer el tema		
Informa sobre las pautas de trabajo.		
Dominio de los contenidos		
Tono de voz adecuado		
Organización de los contenidos		
Dinamización del tema		
Claridad de expresión		
<b>Adecuación de metas y objetivos</b>		
Organización del grupo		
Planificación del tema. (Lección)		
Contextualización		
Organización del tema (simple-complejo)		
Introducción y retoma la clase anterior		
<b>Uso de materiales de apoyo</b>		
Uso de material adecuado para el alcance de los objetivos		
Dominio del material de apoyo		
Presentación atractiva de la información		
Uso de más de dos materiales de apoyo		
Accesibilidad del material por parte del estudiantado		
<b>Uso de diferentes métodos de enseñanza</b>		
Magistral (transmisión de conocimientos)		
Guía de trabajo (prácticas)		
Exposiciones o debates (participación grupal)		
Aprendizaje visual (uso de imágenes, videos)		
Experimentación		
Otros :		
<b>Innovación en la enseñanza</b>		
Fuentes de información variable		
Cambios en la metodología tradicional		

Ejemplos cotidianos y aplicables		
Entusiasmo de la docente		
Profundización del tema		
<b>Fomenta el trabajo en grupo</b>		
Fomento de valores y actividades de interacción		
Permite la interacción provechosa entre estudiantes		
Uso de técnicas en trabajo grupal		
Realiza preguntas para la participación del grupo		
Fomenta el auto aprendizaje		
<b>Disponibilidad ante comentarios</b>		
Empatía de la profesora		
Tolerancia		
Flexibilidad		
Actitud negociadora		
Muestra capacidad de escuchar		
<b>Actualización de los contenidos</b>		
Manejo de nuevos conceptos		
Enfatiza nuevas disposiciones del área de las ciencias biológicas		
Hace aclaraciones pertinentes en contenidos modificados		
Abre la posibilidad de más información además de la vista en clase		
Aclara posibles errores en conceptos		
<b>Papel de guía durante el proceso de enseñanza</b>		
Orienta al estudiantado durante el aprendizaje		
Ayuda a la búsqueda de respuestas mediante preguntas al estudiantado		
Abre espacios para la observación directa y ante la experimentación		
Realiza evaluación formativa mediante comentarios o actitudes		
<b>Interacción en el aula</b>		
Hay un comunicación directa y de respeto entre estudiantes y profesora		
Los estudiantes están atentos a la clase.		
Los se apoyan entre ellos.		
Se da una interacción adecuada, de respeto en el desarrollo de la clase.		
<b>Características de los alumnos</b>		
Receptivos-Pasivos		
Activos.		
<b>Relación con los alumnos</b>		
<b>Conducción grupal:</b>		
No se favorece la actitud grupal.		
Se favorece la actitud social pautas de colaboración		
<b>Relación docente alumno:</b>		
Se dirige a los alumnos motivándolos.		
Invita a los alumnos a sintetizar-reflexionar.		

Anexo 13. Grupo focal “Deshago y profundizando algunos aspectos”  
Parte A

Se discuten las siguientes temáticas:

1. Refiéranse a los recursos didácticos usados en clases:
2. ¿Qué opinan sobre los materiales escritos utilizados?
3. Haga una descripción del uso de los siguientes aspectos:
  - a. Libros y Revistas:
  - b. Materiales no tradicionales:
  - c. Uso del entorno:
  - d. Uso de la Pizarra:
  - e. Recursos Audiovisuales:
4. Refiéranse a la interacción de la profesora con ustedes:
5. ¿Qué opinión les merecen las técnicas metodológicas implementadas en las clases?
6. Discutan, comenten y analicen las siguientes afirmaciones.
  - a. Trabajo Individual:
  - b. Trabajo Grupal:
  - c. Relación de la teoría con la práctica:
  - d. Experiencia de Campo:
7. ¿Qué opinan de la revisión de artículos en revistas y la observación de vídeos o documentales?
8. Discutan, comenten y analicen las siguientes afirmaciones.
  - a. Uso del lenguaje científico:
  - b. Motivación y mediación:
  - c. Evaluación
  - d. Trabajo cotidiano:
  - e. Otro estudiantes dice:
  - f. Trabajo extraclase:
  - g. EXAMENES:
  - h. Pruebas Diagnósticas: Pruebas cortas:
  - i. Trabajos sin que se revise:
  - j. Trabajo en grupos sin que se revise:
  - k. Trabajo individuales sin que se revise:
  - l. Evaluación reflexiva u holística (El estudiante toma conciencia de su avance):
  - m. Evaluación reflexiva u holística (El estudiante siente que es una necesidad-interés):

Anexo 14. Grupo focal “Deshago y profundizando algunos aspectos”  
Parte B

Se discuten las siguientes temáticas:

1. Desarrollo y construcción de los conocimientos científicos:
2. Importancia del conocimiento científico.
3. Importancia de usar un léxico y comunicación biológica que se enseña:
4. Importancia de memorizar conceptos biológicos
5. Papel o Rol del Docente
6. Como era la clase de Biología
7. Desde la percepción de cada uno de ustedes, ¿cómo consideran la formación profesional de su profesora?
8. ¿Cómo fue la mediación pedagógica este año durante el desarrollo de la clase de su profesora?
9. ¿La profesora de biología siempre mostró dominio sobre los temas que desarrolló?
10. ¿Inspiraba aprender y les motivaba la profesora durante las clases?
11. ¿Se sentían motivados ustedes y sus compañeros por las clases de biología?
12. ¿La profesora consideraba las distintas habilidades cognitivas de cada uno de ustedes?
13. ¿Cómo era la interacción en el aula de la profesora-estudiantes-estudiantes?
14. ¿Cómo sería el profesor de biología ideal?
15. ¿Cómo sería la clase de Biología ideal para ustedes?:
16. ¿Cómo sería el grupo de compañeros ideal para ustedes?
17. ¿Cómo sería el sistema de evaluación ideal?
18. ¿Qué opinión le merece el uso de las tecnologías?

## Anexo 15. Validación de instrumentos

**IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO:**

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Profesión: \_\_\_\_\_

Institución donde trabaja: \_\_\_\_\_

Correo Electrónico: \_\_\_\_\_

Estimado(a) profesor(a), le agradezco los aportes y tiempo para la revisión de cada uno de los instrumentos que serán objeto de aplicación para la recogida de datos de la investigación, este instrumento es una valoración general, a la vez en cada instrumento se le está suministrando una hoja para la valoración específica. MUCHAS GRACIAS.

**LA INVESTIGACIÓN:**

**Título:** El proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas: un estudio de caso en el aula de undécimo año en el colegio humanístico costarricense de Heredia.

**Pregunta general de investigación:** ¿Qué procesos son abordados como objeto de práctica y reflexión en el fomento del conocimiento y su transformación por parte de los agentes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias biológicas?

**Objetivo General:** Valorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que son abordados como objeto de práctica y reflexión en el fomento del conocimiento y su transformación por parte de los agentes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias biológicas en un salón de clases de undécimo año, en tanto contribuyen a lograr una visión integral de la Biología.

**Objetivos Específicos:**

6. Analizar el planteamiento metodológico del programa de Biología en la Educación Diversificada de Undécimo Año, desde el punto de vista curricular.
7. Identificar el tipo de relación que existe entre la forma en que se enseña y la forma en que se evalúa, con el nivel de logro de los aprendizajes de los conceptos biológicos.
8. Determinar la utilidad que tienen para los estudiantes los conceptos desarrollados en el salón de clases de Biología.
9. Documentar la contribución de las estrategias metodológicas empleadas por el docente en el aprendizaje de conocimientos de Biología.
10. Evidenciar los tipos de relaciones profesor-alumno y alumno-alumno que se desarrollan en el curso de Biología y cómo éstas contribuyen a la construcción y comprensión del conocimiento de Biología que se promueve en el programa del Ministerio de Educación.

**Categorías de análisis:**

- Conocimiento y lenguaje científico.
- Concepto biológico y su construcción.
- Estrategias y técnica metodológicas.
- Interacción profesor-alumno, alumno-alumno.
- Análisis curricular del programa de Biología.
- Estilos de aprendizaje.
- Motivación estudiantil.
- Característica docente.
- Estrategia de evaluación.
- Infraestructura-institución.

**Juicios del experto:**

1. Con las categorías descritas anteriormente, ¿Usted considera que se logra cumplir con los objetivos propuestos?

Suficiente ( )      Medianamente suficiente ( )      Insuficiente ( )

2. En líneas generales, considera que las categorías están inmersos en el contexto del instrumento de forma:

Suficiente ( )      Medianamente suficiente ( )      Insuficiente ( )

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Considera que el número instrumentos son suficientes para recoger la información que dé respuesta a los objetivos.

Suficiente ( )      Medianamente suficiente ( )      Insuficiente ( )

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Considera que la redacción de los instrumentos es clara y concisa

Suficiente ( )      Medianamente suficiente ( )      Insuficiente ( )

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Nota:** En cada uno de los instrumentos usted cuenta con una hoja para que realice la valoración específica de cada uno de los instrumentos, según el objetivo y actividad.