

**SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LLEGAR A UN CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
A PARTIR DE LOS PRECONCEPTOS EN LOS ESTUDIANTES DE 5-1 EN EL
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
MUNICIPAL SANTA BARBARA**

**SILVANA YURANI BENAVIDES ORTEGA
JHONNY FERNEY BOLAÑOS CASTRO
ÁNGELA PATRICIA CHALAPUD ORDÓÑEZ
MAYRA PAOLA HERNÁNDEZ NIEVES**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2012**

**SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LLEGAR A UN CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
A PARTIR DE LOS PRECONCEPTOS EN LOS ESTUDIANTES DE 5-1 EN EL
AREA DE CIENCIAS NATURALES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
MUNICIPAL SANTA BARBARA**

**SILVANA YURANI BENAVIDES ORTEGA
JHONNY FERNEY BOLAÑOS CASTRO
ÁNGELA PATRICIA CHALAPUD ORDÓÑEZ
MAYRA PAOLA HERNÁNDEZ NIEVES**

**Trabajo de Investigación como resultado de la Práctica Pedagógica
Integral e Investigativa, requisito para optar al título de Licenciadas en
Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación
Ambiental**

**ASESOR:
MG. LUIS ALBERTO MARTINEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2012**

**Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son
responsabilidad exclusiva de sus autores”**

**Artículo 1º del Acuerdo 324 de Octubre 11 de 1966 emanado del Honorable
Consejo Directivo de la Universidad de Nariño**

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Noviembre, 13 de 2012

DR. ROBERTO RAMÍREZ BRAVO
Firma del presidente del jurado

Mg. ANA BARRIOS
Firma jurado

VICENTE BENAVIDES
Firma jurado

San Juan de Pasto, Noviembre 13 de 2012

AGRADECIMIENTOS

Durante el tiempo que se realizó el trabajo de grado muchas personas e instituciones contribuyeron a que este culminara, sin las ayudas recibidas posiblemente no se hubiera cumplido nuestras metas es por ello que queremos que nuestra gratitud quede recogida en estas referencias:

A LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO por ser el lugar donde tuvimos la oportunidad de ser profesionales forjadores de conocimiento.

A FACULTAD DE EDUCACIÓN por la constante colaboración en el proceso de formación profesional, por darnos la sabiduría y hacernos partícipes de su proceso educativo y humano.

AL MAGISTER FERNANDO GARZÓN profesor acompañante quien con su sabiduría y marcado interés por ayudarnos a solucionar con eficacia los problemas surgidos hizo posible el logro de nuestra meta como licenciados.

AL MAGISTER LUIS ALBERTO MARTÍNEZ por asesorar el presente proyecto de investigación.

A NUESTROS JURADOS, Mg Ana Barrios y Mg. Vicente Benavides por aportar sus conocimientos fortaleciendo este trabajo.

A NUESTROS PROFESORES por acompañarnos y ser partícipes de en nuestra formación profesional, gracias por su tiempo, por compartir sus conocimientos con nosotros.

A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL SANTA BARBARA por darnos la oportunidad de llevar a cabo la práctica pedagógica

A LOS ESTUDIANTES del grado quinto uno de la institución puesto que fueron los actores de la presente investigación, gracias por su tiempo, colaboración y aceptación.

DEDICATORIA

Es mi guía y confidente en cada una de las metas y objetivos propuestos, por ello dedico otro de mis triunfos a Dios, quien con su ayuda espiritual y sabiduría me permitió culminar la meta y vencer los obstáculos presentes, estos últimos convertidos en aprendizajes y experiencias.

Dedico este triunfo a mi Ángel, razón de mi vida y de mi ser, que diariamente es la fortaleza para luchar y cumplir las metas que de forma conjunta y terrenal se plasmaron, es decir a mi Madre: Edith Omaira Ortega Muñoz, quien a pesar del corto tiempo que compartimos, me enseñó a levantarme y mirar hacia adelante hasta vencer y culminar lo propuesto, siempre siendo una mujer digna y ayudando a los demás. Madre Te Amo.

A mi padre, José Antonio Benavides Erazo, otra de las razones de mi vida, y quien con su ejemplo y ayuda me permite día a día vencer los obstáculos físicos y espirituales que en ciertos momentos parecen ganar la batalla, y que hoy me permite agradecerle y decirle: Te amo.

Además dedico este triunfo a mis hermanas: Jessika Alejandra y Síndy Yicela Benavides Ortega, y a mi Abuela: Aura Elena Muñoz Bolaños, fortaleza incondicional para continuar este gradual y paulatino proceso, además de ser las personas que hacen de mí una mujer Feliz. A mis tres mujeres me permito decirles que las Amo y extraño.

A todas las personas que permitieron que este sea otro de los triunfos obtenidos, porque aun vendrán muchos más, como son mis familiares, amigos, compañeros y docentes, quien con sus momentos compartidos y enseñanzas han logrado ser fortaleza para cumplir con éxito esta realidad.

Sílvana Yurani Benavides Ortega

DEDICATORIA

Hoy celebramos el fin de una etapa especial en nuestras vidas, en la cual vivimos experiencias únicas e irrepetibles que quedarán guardadas en nuestros corazones, experiencias que nos ayudarán a enfrentar nuevos retos y colocarán a prueba toda nuestra capacidad y firmeza.

Por esta razón doy infinitas gracias a Dios por todas las bendiciones y por darme la fuerza y voluntad para superar todos los obstáculos. Gracias a mis padres, hermanas, familiares y amigos quienes me han apoyado en este importante proceso de formación y quienes se convirtieron en esa motivación fundamental y necesaria para la toma de las mejores decisiones en cada una de las etapas que he afrontado hasta hoy.

Jhonny Ferney Bolaños Castro

DEDICATORIA

Agradezco a Dios, por darme la vida, porque cuando soy débil fuerzas me das, pones en mí un nuevo poema, una nueva canción, porque me alimentas con tu Palabra y me haces meditar en ella todo el día.

A medida que avanzo sé que no se acortarán mis pasos porque encomiando a ti mi camino, tú me das fuerzas como las del búfalo y alas como las de águilas, porque sé que tú continuarás y perfeccionarás la buena obra en mí.

Agradezco a mis padres Cecilia Ordoñez y Jorge Chalapud, por su amor incondicional, por su apoyo, por hacer de mí una mujer profesional, a pesar de todas las dificultades.

Agradezco a mi hermana Paola Chalapud, por su apoyo incondicional, brindándome siempre su ejemplo de mujer capaz, fuerte y luchadora levantándose fuerte frente a los obstáculos.

A toda mi familia, porque cada uno hace parte de lo que más amo, y me ayudaron de alguna manera para que este éxito sea una realidad, gracias a todos.

ÁNGELA PATRICKIA CHALAPUD ORDÓÑEZ

DEDICATORIA

Dedico esta meta cumplida a Dios por darme la vida y permitirme ser cada día mejor persona.

Le doy gracias a mis padres porque ellos con su esfuerzo y dedicación me brindaron la oportunidad de formarme como persona y como profesional, sin ellos no sería quien soy los amo con todo mi corazón.

A mi novio Stephen, quien me brindó su amor, su apoyo constante y por ser parte fundamental de mi vida.

Le dedico este triunfo a mi hija Luisa Fernanda porque es mi motivación para luchar por lo que deseo, es mi tesoro más valioso que me acompaña la amo con todo mi ser.

MAYRA PAOLA HERNANDEZ NIEVES

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	26
1. ELEMENTOS GENERALES	28
1.1 TEMA	28
1.2 DESCRIPCION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	29
2. OBJETIVOS	30
2.1 OBJETIVO GENERAL	30
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
3. JUSTIFICACION	31
4. MARCO REFERENCIAL	34
4.1 MARCO DE ANTECEDENTES	34
4.2 MARCO CONTEXTUAL	35
4.2.1 Micro contexto	35
4.2.2 Macro contexto	40
4.3 MARCO TEORICO- CONCEPTUAL	42
4.3.1 Preconceptos y Conocimiento Científico	42
4.3.2 Preconcepto	44
4.3.3 Conocimiento Científico	48
4.3.4 Cambio Conceptual	49
4.3.5 Secuencia Didáctica	53
4.3.6 Estudio de Clase	55
4.3.7 Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel	57
4.3.8 Teoría Sociocultural de Vygotsky	59
4.3.9 Teoría del Desarrollo Cognitivo de Piaget	62
4.4 MARCO LEGAL	66
4.4.1 Constitución Política de Colombia 1991	66
4.4.2 Ley general de educación	67
4.4.3 Decreto 1860 de agosto de 1994	67
4.4.4 Decreto 1290 de abril de 2009	68
4.4.5 Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental	68
5. METODOLOGÍA	71
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	71
5.2 PARADIGMA	71
5.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	72
5.3.1 Observación	72

5.3.2 Entrevista	72
5.4 UNIDAD DE ANÁLISIS Y TRABAJO	74
5.4.1 Unidad de análisis conformada por la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara	74
5.4.2 Unidad de Trabajo	74
5.4.3 Caracterización de la Unidad de Trabajo	75
5.5 MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	76
5.5.1 Momento Uno Acercamiento a la Realidad	76
5.5.2 Momento Dos. Fundamentación Teórica	76
5.5.3 Momento tres. Formulación de planes de acción	76
5.5.4 Momento Cuatro. Implementación de planes de acción	77
5.5.5 Momento Cinco. Construcción Teórica (Sistematización y socialización del trabajo de grado)	77
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	78
6.1 CADENAS DIFICILES DE ROMPER	78
6.2 LA CIENCIA DE LOS ALUMNOS	85
6.3 ROMPIENDO PARADIGMAS: APROXIMACION AL CONOCIMIENTO CIENTIFICO	99
6.4 APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACION DE SITUACIONES PROBLEMATICAS, FUNDAMENTADO EN EL PLAN OPERATIVO DE AULA POA- UNA OPCION DIDACTICA PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO	112
6.4.1 Objetivos	113
6.4.2 Fundamentación teórica de la estrategia didáctica	113
6.5 DISEÑO DE LA ESTRATEGÍA DIDÁCTICA. PLANES OPERATIVOS EN EL AULA (POA)	120
6.5.1 1 Identificación	120
7. CONCLUSIONES	124
8. RECOMENDACIONES	126
BIBLIOGRAFÍA	127
ANEXOS	131

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Niveles de Cambio Conceptual según Thagard	52
Tabla 2 Arribo de un nuevo conocimiento	57
Tabla 3 Etapas del desarrollo cognitivo	63
Tabla 4 Número de integrantes de la institución educativa	74
Tabla 5 Número de estudiantes del grado 5-1 que participaron en el proyecto	74
Tabla 6 Relación Preconceptos estudiantes con definición de la OMS	87
Tabla 7 Estrategia didáctica	121

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1	Pre test cáncer ¿Qué es el cáncer? 87
Gráfico 2	Material didáctico utilizado para explicar el proceso de fecundación y desarrollo del feto en los seres humanos 91
Gráfico 3	Material didáctico utilizado para el planteamiento del Pre-Test y Post Test Problémico 92
Gráfico 4	Pre test fecundación ¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos? 93
Gráfico 5	Pre test reproducción celular. ¿Cómo se reproducen las células? 95
Gráfico 6	Post test cáncer. ¿Qué es el cáncer? 100
Gráfico 7	Análisis general pre-test y post-test cáncer 102
Gráfico 8	Análisis post-test fecundación. ¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos? 103
Gráfico 9	Análisis general pre-test y pos-test fecundación 105
Gráfico 10	Análisis post-test pinocitosis y fagocitosis 106

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Valores en los estudiantes	78
Figura 2 Aprendizaje escolar	80
Figura 3 Aprendizaje escolar	84

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A	Matriz de categorías. 132
Anexo B	Entrevista aplicada a la docente del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara JM. 135
Anexo C	Entrevista aplicada a los estudiantes del grado grado 5 ^o 1 de la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara 138
Anexo D	Registro de información: escala de valoración del grupo investigador. 141
Anexo E	Registro de información: pre- test cáncer .Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de la información IEM Santa Bárbara 142
Anexo F	Registro de información: pre- test fecundación. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de la información, IEM Santa Bárbara. 144
Anexo G	Registro de información: pre- test reproducción celular. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de la información, IEM Santa Bárbara 148
Anexo H	Registro de información: post- test cáncer. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de la información, IEM Santa Bárbara. 150
Anexo I	Registro de información: post- test fecundación. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de la información, IEM Santa Bárbara 151
Anexo J	Registro de información: post- test nutrición celular. Cuadro de escalas de valoración a partir de la recolección de la información, IEM Santa Bárbara 155
Anexo K	Pre- Test Fecundación 160
Anexo L	Post- Test Fecundación 161

RESUMEN ANALÍTICO DEL ESTUDIO

R.A.E

CODIGO: 27122182
27122320
27122127
27122179

PROGRAMA ACADEMICO: LICENCIATURA EN EDUCACION BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

AUTORES: SILVANA YURANI BENAVIDES ORTEGA
ANGELA PATRICIA CHALAPUD ORDÓÑEZ
JHONNY FERNEY BOLAÑOS CASTRO
MAYRA PAOLA HERNÁNDEZ NIEVES

ASESOR: MG. LUIS ALBERTO MARTINEZ

TITULO: SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LLEGAR A UN CONOCIMIENTO CIENTÍFICO A PARTIR DE LOS PRECONCEPTOS EN LOS ESTUDIANTES DE 5-1 EN EL AREA DE CIENCIAS NATURALES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL SANTA BARBARÁ.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN: INNOVACIONES EDUCATIVAS PARA EL MEJORAMIENTO CUALITATIVO DE LA EDUCACIÓN.

LINEA DE INVESTIGACIÓN: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

PALABRAS CLAVES: preconceptos, conocimiento científico, cambio conceptual, secuencia didáctica.

DESCRIPCIÓN: trabajo de grado que propone fortalecer el proceso del paso de los “Preconceptos” al “Conocimiento Científico” en los estudiantes del grado quinto uno en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Municipal Santa Barbará, se diseña una secuencia didáctica – alternativa, que ayude al estudiante a dinamizar el proceso de enseñanza – aprendizaje y potencialice.

CONTENIDO: el trabajo de grado consta de 5 capítulos

Capítulo I: problema, descripción, surgimiento del problema; objetivos generales y específicos y finalmente la justificación que explica la novedad, utilidad e interés del estudio.

Capítulo II: marco referencial, está conformado por un marco de antecedentes que da a conocer estudios anteriores; marco teórico-conceptual, que enuncia y explica los conceptos y teorías que fundamentan el trabajo; un marco legal, indica las bases normativas de la investigación y un marco contextual, en donde se describe el entorno general y específico de la institución educativa.

Capítulo III: metodología, da a conocer el enfoque, tipo de investigación, unidad de análisis y unidad de trabajo; se describen los momentos de la investigación y menciona técnicas y medios para la recolección de información.

Capítulo IV: análisis e interpretación de resultados mediante la información recolectada a partir de vivencias y experiencias registradas en el diario de campo.

Capítulo V: propuesta, se presenta la propuesta didáctica estructurada en el aprendizaje basado en la indagación de situaciones problemáticas, fundamentado en el plan operativo de aula poa, constituido por: presentación, objetivo general y específico, justificación, conceptualización, y finalmente describe las actividades a realizar.

METODOLOGÍA: el estudio se desarrolla bajo el paradigma mixto, de tipo investigación acción participación (IAP).

El Proceso Investigativo comprende cinco momentos:

Momento Uno: Acercamiento a la Realidad: Se llevo a cabo en el primer y segundo semestre, consiste principalmente en la observación del contexto externo-interno de la Institución Educativa Municipal Santa Barbará, con el fin de identificar las necesidades más significativas de la comunidad, y reconocer en ellas el problema a estudiar.

Momento Dos: Fundamentación Teórica: Se llevo a cabo en el tercer y cuarto semestre, consiste en la confrontación entre la teoría sobre investigación educativa y la realidad observada en el momento uno. Lo anterior se consolida con la elaboración del Proyecto de investigación, donde se esboza el problema identificado, su justificación y los objetivos a investigar.

Momento tres: Formulación de planes de acción: Se realiza durante el quinto y, sexto semestre. Una vez detectadas las necesidades y problemáticas de la

institución educativa municipal Santa Barbará, se procedió a plantear el problema con el fin de intervenir sobre el problema observado, después se diseño acciones para recolectar información, esto a través de la investigación con la comunidad educativa, permitiendo hacer ajustes, correcciones, validar instrumentos, determinar tiempos, recursos, espacios y participantes en el desarrollo de las acciones. Lo cual garantiza el desarrollo total del proyecto.

Momento Cuatro: Implementación de planes de acción: Se ejecuta durante el séptimo y octavo semestre. En este se ejecutan las acciones establecidas durante el proyecto, donde se interviene el problema planteado, mediante encuestas dirigidas a estudiantes del grado quinto uno, en este momento se procede a la categorización, es decir a la identificación y construcción de categorías inductivas resultantes de organizar y analizar la información obtenida a partir de la vivencia de los anteriores momentos; Fundamentándose en el conocimiento teórico- conceptual de los investigadores, con el fin de interpretar la realidad de la comunidad educativa Municipal Santa Bárbara.

Momento Cinco: Construcción Teórica (Sistematización y socialización del trabajo de grado): Se realiza en el noveno y décimo semestre, y consiste en la consolidación de los resultados producto de la investigación, a través de la construcción teórica del proyecto de grado, constituido por las experiencias o vivencias, se realiza un análisis e interpretación de la información, y por último la elaboración de la propuesta y resultados.

CONCLUSIONES

A través del proceso de formación e investigación recibida a lo largo de la Licenciatura en Educación Básica y su Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, se concluye que este programa forma docentes de alta calidad humana e intelectual, sensibles ante la sociedad y el medio ambiente, logrando maestros competentes y líderes en los procesos educativo.

Gracias a la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa se logro contrastar la teoría y la práctica dentro del proceso desarrollado en la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara, lo que permitió fortalecer la praxis del docente en el aula, a través de clases dinámicas y aplicación de diversas estrategias didácticas, lo cual lleva al estudiante a mejorar su procesos cognitivos y asimilar de forma rápida y eficiente. También permite un proceso de acercamiento a la Comunidad Educativa, identificando así problemas reales, por tanto se condujo al investigador a buscar soluciones prácticas que transformen tal realidad, convirtiendo así la práctica como una fortaleza de la Facultad de Educación, ya que se desarrolla bajo teoría critico-social con un enfoque en la IAP (Investigación Acción Participación).

Los preconceptos son indicadores que permiten identificar la apropiación que se obtiene del conocimiento científico y a la vez la incidencia de la enseñanza y metodología impartida.

El conocimiento científico es un proceso gradual y paulatino que se obtiene a partir del cambio conceptual por ende se encontró algunas aproximaciones en el camino hacia la formación del conocimiento científico.

Los docentes no solo deben identificar los preconceptos, sino conocer en qué consisten y cómo están organizadas en la estructura cognitiva de los estudiantes, y a partir de ellos, aproximarse a elaboraciones cada vez más complejas y rigurosas, logrado a partir del cambio conceptual.

El diseño de la presente secuencia didáctica, tiene como principal propósito aproximar a los estudiantes hacia un conocimiento científico, pensada para que sean ellos participes de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando el ABIPS como herramienta que le permite al estudiante ser meta cognitivo, es decir, ser consciente de su propio aprendizaje de tal manera que sea capaz de hacer un paralelo entre sus preconceptos y el nuevo conocimiento, con el fin de determinar sus aciertos y desaciertos logrando así la adquisición de un aprendizaje significativo que surge desde el mismo interés de los estudiantes hacia las situaciones problemáticas planteadas en clase.

La secuencia didáctica propuesta, se realizó atendiendo a las falencias de aprendizaje de los estudiantes del grado quinto uno en el área de Ciencias Naturales, las cuales se pretenden superar paulatinamente a medida que se ejecuta la SD de tal manera que el estudiante pase de memorizar lo enseñado implicando el olvido de lo aprendido a adquirir un conocimiento científico partiendo de sus preconceptos.

A través del diseño de la secuencia didáctica se pretende el desarrollo de pensamiento científico lo cual implica entre otros aspectos: observar, medir, clasificar, comunicar, inferir, interpretar, explicar, usar relaciones espacio/tiempo, predecir, controlar variables, interpretar datos, formular hipótesis, experimentar. Habilidades que se desarrollan a través del planteamiento de indagaciones de situaciones problemáticas generando en los estudiantes interés por aprender ciencias. Pero ante todo es un espacio para que el estudiante utilice dichas habilidades para hallar posibles soluciones frente a las situaciones problemáticas que se les plante.

La secuencia didáctica como estrategia es una ruta encaminada a trazar una serie de acciones organizadas para alcanzar los propósitos de enseñanza la cual está orientada a potencializar el conocimiento de los estudiantes desde sus preconceptos a partir de unos propósitos claros y unas actividades puntuales de

inicio, desarrollo y finalización los cuales son presenciales y no presenciales lo anterior con el fin de que los estudiantes adquieran un conocimiento científico.

Con el diseño de la secuencia didáctica se pretende demostrar la incidencia en el mejoramiento de la calidad de educación, partiendo de los preconceptos de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Dicha secuencia se fundamenta en la indagación y el aprendizaje basado en problemas ABP. De tal manera que los estudiantes aprendan como investigar situaciones problemáticas y responder preguntas basándose en evidencias y así ser conscientes de su propio proceso de aprendizaje individual y grupal, en últimas construir su conocimiento, el profesor actuaría como un orientador que propiciaría desequilibrios cognitivos imprescindibles para encontrar respuestas que satisfagan la inquietud a resolver y por último pero no menos importante evaluar el proceso, lo cual permitirá un mejoramiento continuo de tal manera que el estudiante se apropie de estrategias auto evaluativas para monitorear lo que ha aprendido y lo que le falta por aprender.

RECOMENDACIONES

Es fundamental que la Universidad de Nariño continúe fomentando procesos investigativos, que puedan aportar a la educación ambiental en espacios urbanos y rurales del Departamento.

Se recomienda a la Facultad de Educación, la formación de docentes con espíritu creativo e innovador, que permita aportar en los procesos de enseñanza.

Se recomienda que el docente propicie situaciones a través de la metodología de enseñanza que permita aproximaciones o adquisición de conocimientos científicos.

Es importante que la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara aplique la propuesta Aprendizaje Basado En La Indagación De Situaciones Problemáticas, fundamentado en el plan operativo de aula POA, con el fin de que no solo quede impreso de forma escrita, sino que se lleva a la praxis, es decir, se ponga en marcha para que oriente procesos de aprendizaje significativo que tenga como meta no solo la adquisición de un conocimiento científico, sino el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, crítico e investigativo de tal manera que el estudiante no esté ajeno a los fenómenos que suceden a diario en su alrededor sino que este inmenso en él.

Es importante que no solo se ejecute la propuesta sino además se realice una evaluación periódica de dicho proceso, con el fin de determinar las fortalezas y debilidades en el proceso enseñanza-aprendizaje y superar dichos obstáculos, de tal manera que se fortalezca la formación integral de los educandos

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, D. Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Buenos Aires: Moreira. 1980. p. 388. ISBN 578 – 1456 - 780

BENAVIDES. L, BENAVIDES. C. El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Trabajo de investigación: Maestría en Docencia Universitaria, Facultad de Educación.2011

COLMENARES, Oscar. El conocimiento como ciencia y el proceso de investigación. México: Trillas. 2007. p. 12. ISBN 895 – 4587 - 120

CHI, SLOTTA y LEEUW. Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano. México: Umbrega, 1994. p. 96. ISBN 521 – 7842 - 951

CHROBAK. La meta cognición y las herramientas didácticas. Buenos Aires: Prentice Hall, 1998. p. 111. ISBN 456 – 9010 - 782

DRIVER. EASLEY y GIORDAN. Modelo constructivista de enseñanza. España: Onix. 1978. p. 45. ISBN 450 – 4589 - 897

DUIT. La reconstrucción del conocimiento. Bogotá: Mc Graw Hill, 1999. p. 90. ISBN 459 – 7800 - 891

ELLIOT, John. Investigación acción. Buenos Aires: Prentice Hall, 1988. p. 55. ISBN 458 – 7895 – 412

FAIRSTEIN y GISSELS. Las ideas previas y el cambio conceptual. Buenos Aires: Paidox. 2004. p. 38. ISBN 412 – 4789 - 123

FLAVELL, J. H. La metacognición y las herramientas didácticas. Bogotá: Mc Graw Hill, 1978. p. 78. ISBN 450 – 7810 - 357

FURMAN, Melina. Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico”, IV Foro Latinoamericano de Educación. Bogotá: Santillana, 2008. p. 8.

ANALYTICAL SUMMARY OF STUDY

R.A.E.

CODE: 27122182

27122320

27122127

27122179

ACADEMIC PROGRAM: BASIC EDUCATION DEGREE WITH EMPHASIS ON NATURAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL EDUCATION

AUTHORS: SILVANA YURANI BENAVIDES ORTEGA
ANGELA PATRICIA CHALAPUD ORDÓÑEZ
JHONNY FERNEY BOLAÑOS CASTRO
MAYRA PAOLA HERNÁNDEZ NIEVES

ADVISORY: MG . LUIS ALBERTO MARTINEZ

TITLE: Teaching sequence arriving at a scientific knowledge from the students preconceptions 5-1 in the natural sciences in school Municipal Santa Barbara.

AREA OF RESEARCH: Educational Innovation for qualitative improvement of EDUCATION.

LINE OF INVESTIGATION: Science education.

KEYWORDS: preconceptions, scientific knowledge, conceptual change teaching sequence.

DESCRIPTION: degree work that aims to strengthen the process of moving the "prejudice" to "scientific knowledge" in one fifth grade students in the area of Natural Sciences at the Santa Barbara Municipal Educational Institution, designing a teaching sequence - alternative that help students to streamline the process of teaching - learning and potencialice.

CONTENTS: degree work consists of 5 chapters

Chapter I: problem description, emergence of the problem, aims and objectives and finally the justification explaining the novelty, utility and interest of the study.

Chapter II: frame of reference, consists of a background frame disclosing earlier research, theoretical and conceptual framework, which sets out and explains the concepts and theories underlying the work, a legal framework, indicates the normative basis of research and contextual framework, which describes the general and specific environment of the school.

Chapter III: Methodology, discloses focus, research type, unit of analysis and work unit describes the moments of research and media mentions and techniques for data collection.

Chapter IV: analysis and interpretation of results through data collected from experiences and experiences in the field diary.

Chapter V: proposal, we present the didactic structured in inquiry-based learning of problematic situations, based on the operational plan classroom POA, consisting of: introduction, general and specific objectives, rationale, conceptualization, and finally describes the activities to perform.

Methodology: The study is developed under the paradigm mixed type participation action research (PAR).

THE PROCESS INVESTIGATIVO HAVE FIVE MOMENTS

Moment One: Closer to Reality: It took place in the first and second half, mainly consists in observing the external-internal context of School Santa Barbara Municipal, in order to identify the most important needs of the community, and recognize in them to study the problem.

Moment Two: Theoretical Foundations: It took place in the third and fourth semester, is the confrontation between theory and reality educational research noted at one. This is consolidated with the development of the research project, which outlines the problem identified, its rationale and objectives to investigate.

Moment Three: Developing action plans: Performed during the fifth and sixth semester. Once identified the needs and problems of the Santa Barbara Municipal educational institution, we proceeded to pose the problem in order to intervene in the observed problem, then design actions to collect information, through this research with the educational community, allowing adjustments, corrections, instrument validation, determining time, resources, space and participating in the development of actions. Which ensures the development of the project.

Moment four. Implementation of action plans: It runs in the seventh and eighth semester. In this run the actions set for the project, which involved the problem posed by surveys aimed at fifth graders one now proceeds to the categorization, ie

the identification and construction of inductive categories resulting from organizing and analyze information gathered from the experience of previous times; Building on theoretical and conceptual knowledge of the researchers, in order to interpret the reality of Santa Barbara Municipal educational community.

Moment five Five Theoretical Construction (Systematization and socialization of the grade). It takes place in the ninth and tenth semester, and is the consolidation of the results of research product, through the construction of the proposed theoretical level, consisting of the experiences or experiences, an analysis and interpretation of information, and finally the development of the proposal and results.

REFERENCES

Ausubel, D. Meaningful learning: an underlying concept. Buenos Aires: Moreira. 1980. p. 398. ISBN 578 - 1456-780

BENAVIDES. L, BENAVIDES. C. The study of an alternative class for improving the teaching of Science and Environmental Education. University of Nariño, Pasto, Colombia. Research paper: Master of University Teaching, Faculty of Educación. 2011

Colmenares, Oscar. Knowledge as science and the research process. Mexico: Trillas. 2007. p. 12. ISBN 895 - 4587-120

CHI, and LEEUWSLOTTA. Learning and teaching science of everyday knowledge. Mexico: Umbrega, 1994. p. 96. ISBN 521 - 7842-951

Chrobak. The metacognition and learning tools. Buenos Aires: Prentice Hall, 1998. p. 111. ISBN 456 - 9010-782

DRIVER. EASLEY and GIORDAN. Constructivist model of teaching. Spain: Onix. 1978, 45p. ISBN 450 - 4589-897

DUIT. The reconstruction of knowledge. Bogota: McGraw Hill, 1999. p. 90. ISBN 459 - 7800-891

ELLIOT, John. Action Research. Buenos Aires: Prentice Hall, 1988. p. 55. ISBN 458 - 7895-412

Fairstein and GISSELS. Previous ideas and conceptual change. Buenos Aires: Paidox. 2004. p. 38. ISBN 412 - 4789-123

Flavell, J.H. Metacognition and learning tools. Bogota: McGraw Hill, 1978. p. 78. ISBN 450 - 7810-357

FURMAN, Melina. Science in the Elementary School: Putting the cornerstones of Scientific Thought", IV Latin American Education. Bogota: Santillana, 2008. 8.

INTRODUCCIÓN

La educación constituye, junto con la salud, el pilar fundamental para construir sociedades más comprensivas, razón por la cual el presente trabajo tiene como propósito la realización de una propuesta didáctica que surge de una serie de problemáticas existentes en la Institución Educativa Santa Bárbara y la necesidad de contribuir a erradicar o mitigar estas falencias, para lo cual el grupo investigador se enfoca en el problema “más representativo,” para estudiar en profundidad tanto las causas como las consecuencias que llevan consigo, dado que es un obstáculo para el desarrollo integral del estudiante y futuro ciudadano, asimismo, tomar conciencia de la importancia de formar en, y para la vida misma, porque en ella se reconoce, se valora el mundo al cual pertenece el ser humano, posibilitando que la educación se oriente a un proceso de enseñanza-aprendizaje que ayude a transformar la visión y el comportamiento que el hombre posee.

En este sentido es necesario apropiarse de un método capaz de contribuir con el mejoramiento de la educación, en este caso la secuencia didáctica ya que permite organizar, analizar, preguntar, buscar respuestas para resolver problemas que incomodan a la comunidad escolar, con el fin de brindar una posible solución a dichas falencias, asimismo, reforzar el sistema “instructivo” y el proceso de educación.

En este orden de ideas el trabajo de grado se fundamentó en el método de investigación acción participación (I.A.P), con enfoque (mixto) cualitativo y cuantitativo, que permitió realizar un análisis exhaustivo al proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales en el grado quinto uno de la I.E.M. Santa Bárbara, J.M, con relación a los preconceptos y los factores que inciden en los estudiantes para la adquisición de “conocimiento científico,” con el ánimo de disminuir las debilidades concurrencias en este espacio, por ende, se plantea una secuencia didáctica, ya que es una manera de promover en la educación, cierta motivación para mejorar la calidad de formación del educando y un llamado a los docentes a robustecer el proceso de vinculación y concienciación cultural, moral y conductual hacia los miembros de la institución educativa.

A propósito se estructuró teniendo como base los momentos de la práctica pedagógica, sustentados en tres fases: la primera, el acercamiento a realidad y fundamentación teórica, donde se caracteriza el contexto implicado, por medio de encuestas realizadas y diálogos informales con la comunidad educativa, posteriormente se efectúa una reflexión, de la confrontación entre la teoría sobre investigación educativa y la realidad conocida, producto de la interacción con la comunidad educativa, en consecuencia se adecua los ejes temáticos fundamentales en la investigación como es: preconcepto, conocimiento científico,

cambio conceptual, secuencia didáctica, que describe el marco legal, la metodología y el tipo de investigación que se utiliza, asimismo el paradigma, los instrumentos y técnicas de recolección de información, unidad de análisis y trabajo, por último los momentos de la investigación, que consolida la elaboración del proyecto de grado, en efecto, se proyecta el problema identificado, su justificación y los objetivos a investigar. La segunda fase, formulación e implementación de planes de acción, esta se sujeta a la planificación del cronograma para recolectar información, implementación de las diferentes estrategias lúdicas pedagógicas orientadas a conseguir el objetivo de la propuesta “Como llegar a un Conocimiento Científico a partir de los Preconceptos”, resultado de esto, emerge la categorización, razón por la cual se organiza y analiza la información obtenida, en tres capítulos llamados: Cadenas Difíciles De Romper, La Ciencia De Los Alumnos, Rompiendo Paradigmas: Aproximación Al Conocimiento Científico. Al mismo tiempo se apoya en el conocimiento teórico-conceptual de los investigadores, con el fin de interpretar la realidad de la comunidad educativa Municipal Santa Bárbara. Y la tercera fase, Construcción Teórica (Sistematización y socialización del trabajo de grado). Constituido por las experiencias, vivencias, análisis, elaboración de la propuesta “Aprendizaje Basado En La Indagación De Situaciones Problemáticas, Fundamentado En El Plan Operativo De Aula POA”, una opción didáctica para implementar el proyecto, lo anterior dado a conocer por medio de la sustentación final.

En definitiva el proyecto de investigación es contextualizado, con base a los acontecimientos vivenciados en el ámbito escolar, con el fin de que el lector comprenda las falencias existentes en la educación, en especial esta problemática, no obstante, se puede reflexionar y sanar las heridas educativas, solo con la disposición, el compromiso y la mejor actitud por querer cumplir con los propósito planeados, como también, motivar a que se realice propuestas en pro de la educación, de modo que aporte a la transformación de la realidad y con ello satisfacer algunas de las necesidades de la sociedad colombiana

1. ELEMENTOS GENERALES

1.1 TEMA

De los preconceptos al conocimiento científico.

1.2 DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara JM, en la primera fase de investigación y en ejecución del Primer momento denominado acercamiento a la realidad se realizó observaciones de los escenarios escolares además de la aplicación de instrumentos de recolección de información como encuestas y entrevistas, todo ello descritos en el diario de campo, y cuyo análisis condujo a identificar una serie de falencias tales como: indisciplina, inadecuada planta física, desmotivación por el aprendizaje y una escasa comprensión de los temas abordados por la docente en el área de Ciencias Naturales, en particular en el grado quinto uno, asimismo, la prevalecía de la pedagogía tradicionalista caracterizada por la resistencia a los cambios, la transmisión de conocimientos, y un aprendizaje memorístico y repetitivo, considerando al docente el centro de atención más no establece las habilidades del pensamiento científico que el alumno debe formar, a pesar que en su PEI se expone una metodología que conlleva a un aprendizaje significativo, con una concepción holística e interdisciplinaria.

En consecuencia se ha generado ciertas actitudes en los estudiantes como: escaso interés y motivación por aprender ciencia, conformismo porque se interesan más en los resultados que en el proceso, y frustración ya que saben hacer las cosas pero no la comprenden, por tanto, no logran explicarlas ni aplicarlas a situaciones de la vida cotidiana, debido en cierta medida al rol de la docente y cierta subjetividad negativa en cuanto a las capacidades de los estudiantes.

Enseñar ciencia no implica presentar a los alumnos saberes acabados y definitivos. Al contrario, se debe enseñar la ciencia como un saber histórico y provisional, haciendo partícipes a los estudiantes en el proceso de elaboración del conocimiento científico, para ello es preciso partir de los preconceptos los cuales al ser identificados se pueden transformar, complementar, corregir parcial o totalmente a través de la búsqueda y selección de la información por parte del educando. Dicha información la comparara con sus ideas hasta llegar al cambio

conceptual. De esta manera se aborda el aprendizaje como un proceso constructivo, de búsqueda de significados e interpretación, en lugar de reducir el aprendizaje a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos precocinados, listos para el consumo.

Mejorar la educación científica es el objetivo que debe ser introducido en los currículos de ciencias, entendida como el proceso de enseñanza de la ciencia, a través de la cual se conoce y comprende el mundo por medio de la formación de pensamiento crítico y científico, de manera que sean capaces de buscar, seleccionar la información y construir su propio conocimiento, cuyo fin es formar ciudadanos autónomos, críticos, propositivos y hábiles en la toma de decisiones, en el trabajo en equipo, en la contribución para el mejoramiento de la calidad de vida tanto propia como del entorno, de aprender y construir conceptos, desarrollar actitudes, valores y construir una imagen de ciencia. Pero para ello es necesario cambiar las actitudes e interés de los estudiantes hacia la ciencia, y se puede lograr teniendo en cuenta las respuestas anecdóticas y causales de los alumnos, debido a que son la forma como entienden habitualmente los fenómenos científicos, y son los comúnmente llamados preconceptos.

El interés de este proyecto radica en la implementación de algunos procedimientos como indagar y formular situaciones problemáticas de ciertos temas y conceptos del área, antes y después del desarrollo de la metodología de la docente, y con base al análisis de los resultados diseñar una secuencia didáctica que tenga como punto de partida los preconceptos, si bien es importante motivar al educando a que se interese y adopte una actitud favorable hacia el aprendizaje de las ciencias. Por lo tanto Ruiz Ortega establece que “son puntos de anclaje u obstáculo, y con esto, adoptar las medidas pertinentes, promoviendo así un acercamiento progresivo a los conocimientos propios del área, es decir, se tiene en cuenta la integración progresiva y procesos de asimilación e inclusión de las ideas o conceptos científicos”.¹

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué secuencia didáctica permite generar procesos de adquisición de conocimiento científico a partir de los preconceptos en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes pertenecientes al grado quinto uno de la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara JM de la ciudad de San Juan de Pasto?

¹ RUIZ ORTEGA, F.J. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. México: Trillas, 2007. p. 9. ISBN 895 – 4587 - 120.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una secuencia didáctica que permita generar procesos de adquisición de conocimiento científico a partir de los preconceptos en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes pertenecientes al grado quinto uno de la I.E.M Santa Bárbara JM de la ciudad de San Juan de Pasto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la metodología utilizada por la docente del grado 5-1 en el área de Ciencias Naturales de la IEM Santa Bárbara JM.
- Determinar los preconceptos establecidos en los estudiantes de 5^o1 de la I.E.M Santa Bárbara JM utilizando el tema de célula como núcleo temático, para abordar cáncer, fecundación humana y reproducción celular en el área de Ciencias Naturales.
- Identificar y analizar el conocimiento científico adquirido por los estudiantes del grado 5^o1 de la I.E.M Santa Bárbara JM utilizando el tema de célula como núcleo temático, para abordar cáncer, fecundación humana y nutrición celular en el área de Ciencias Naturales.
- Proponer una secuencia didáctica que genere conocimiento científico a partir de los preconceptos en los estudiantes de 5^o1 de la I.E.M Santa Bárbara JM en el área de Ciencias Naturales.

3. JUSTIFICACIÓN

Hoy cuando la sociedad depende cada vez más del conocimiento, la educación es la única herramienta para erradicar la pobreza, promover no solo el desarrollo personal, es decir, convertir a la persona en ciudadano productivo, responsable, capaz de conocer y defender sus derechos, sino también el desarrollo del país. Sin embargo se han encontrado algunas deficiencias en el dominio del conocimiento relacionado con el área de Ciencias Naturales, calificados como precarios, con algunas debilidades en la formación de pensamientos científicos, y la prevalencia de preconceptos siendo difíciles de erradicar, por tanto se evidencia un conocimiento frágil y un pensamiento pobre, representando un obstáculo para comprender profundamente conceptos básicos y de otras áreas de conocimiento, por consiguiente “el aprendizaje de la ciencia requiere no solo cambios en los procedimientos o formas de pensamiento, sino también en las concepciones, en las ideas y conceptos que utilizan los alumnos para interpretar los fenómenos que estudia, y estos cambios en las concepciones no son un resultado automático de la aplicación de determinados procedimientos sino que a su vez requiere una enseñanza específica”².

La anterior problemática se evidenció en la I.E.M Santa Bárbara JM en el área de Ciencias Naturales, a través de la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, lo que permitió determinar un bajo rendimiento de los estudiantes, concretamente en el grado 5º1, cuya causa se podría deber a la metodología empleada por la docente, desinterés por aprender, a la escasa referencia de los procesos metacognitivos, de autoevaluación y reflexión por parte del alumno, entre otros, hecho que obstaculiza el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pretender superar dichas dificultades implicaría que en el currículo de ciencias se tenga en cuenta: “las metas, los contenidos y los métodos de la enseñanza de la ciencia no solo del saber disciplinar que debe enseñarse sino también las características de los alumnos a los que esa enseñanza va dirigida, los conocimientos o representaciones de la realidad adquiridas a partir de su vivencia y las demandas sociales y educativas para las que esa enseñanza tiene lugar”³, lo que conllevaría a que los estudiantes accedan a ciertas capacidades y formas de pensamiento propios de la ciencia como las habilidades de pensamiento científico y que no serían posibles sin su enseñanza, ya que es una de las herramientas útiles para que despierten su curiosidad frente a las diferentes actividades que se desarrollan en clase, con el fin de adquirir un pensamiento crítico e investigativo, de manera que establecen acciones e hipótesis, indagan y manifiestan su interés

²POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 12.

³ Ibíd., p.13.

por resolver los problemas e interrogantes que se dan en los diversos fenómenos del vivir cotidiano, todo ello a partir de la valoración de los preconceptos de los estudiantes como aspecto fundamental para lograr mejores aprendizajes.

A partir de lo anterior el estudiante concebirá la ciencia como un proceso constructivo, le adjudicará un valor importante y con ello tendrá interés por aprenderla, lo que a su vez permite generar un auto concepto positivo, además es participe de sus propios procesos metacognitivos, de tal forma que la comprende como propia y accesible a toda la comunidad, por tanto “formará futuros ciudadanos flexibles, eficaces y autónomos, dotados de capacidades de aprendizaje y no solo de conocimientos o saberes específicos que suelen ser menos duraderos”⁴.

A esta concepción de ciencias como actividad constructiva le corresponde un planteamiento didáctico que valore el papel activo de construcción cognitiva que vive el alumno en el aprendizaje de la ciencia, motivando en los estudiantes el deseo de aprender, como afirma Delors "de aprender a conocer, de aprender a hacer, de aprender ser, de aprender a vivir en comunidad". En este sentido se reconoce al educando no sólo con una estructura cognitiva, sino también con unos preconceptos que hace del aprendizaje un proceso de confrontación constante, de inconformidad conceptual entre lo que se sabe y la nueva información.⁵

De esta manera, surge la necesidad de enseñar y aplicar estrategias que permitan el afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto y modificar el desarrollo de esquemas y marcos conceptuales en función de las nuevas informaciones culturales y sociales adquiridas, debido a que los docentes y alumnos deberán enfrentarse al reto de tener que reelaborar un significado que creían conocido, cuando este se involucra en una situación nueva (Verгдаud) o en nuevas relaciones de implicancias e implicaciones, como escribe Ausubel en su clásico libro *Psicología Educativa*: “si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe”⁶

Se busca con este trabajo proponer una secuencia didáctica que en primer lugar fomente la motivación e interés por aprender ciencias, y en segundo lugar modifique, reemplace o complemente los preconceptos que utilizan los estudiantes para interpretar los fenómenos naturales por conocimientos científicos, puesto que este último tipo de conocimiento es el que más se aproxima y explica la verdadera naturaleza del mundo, de manera que en el proceso de enseñanza aprendizaje se

⁴ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Op., cit. p. 13.

⁵ DELORS, J. La Evolución de los significados de los conceptos científicos en relación con la estructura cognitiva de los estudiantes. Buenos Aires: Paidox, 2011. p. 145. ISBN 422 – 4089 - 106.

⁶ AUSBELL, D. Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Buenos Aires: Moreira. 1980, p. 398. ISBN 578 – 1456 - 780

puedan utilizar herramientas metodológicas que conecten los pre-saberes del educando y la nueva información que el docente lleva al aula. Por esta razón el interés del presente proyecto radica en diseñar una secuencia didáctica denominada Aprendizaje Basado En La Indagación De Situaciones Problemáticas, ABISP Esta pretende que los estudiantes se acerquen a una actitud científica y por tanto a la adquisición de conocimientos científicos a partir de la identificación de los preconceptos, que una vez analizados, darán lugar a plantear situaciones problemáticas cuya forma de resolución iniciara por medio de la indagación, la curiosidad e investigación, y continuara con un conflicto cognitivo, puesto que, deben confrontar sus preconceptos con los conocimientos propios del área de ciencias, hasta culminar con el cambio conceptual, es decir, la construcción e incorporación del nuevo conocimiento a su estructura cognitiva y el desarrollo de habilidades de pensamiento científico. La permanencia de este conocimiento no será provisorio por el contrario perdurara y será aplicable a las diferentes situaciones de la vida cotidiana, por consiguiente, se adquiere un aprendizaje significativo.

El planteamiento y ejecución de la propuesta en mención permitirá aportar y enriquecer los conocimientos existentes del área de las Ciencias Naturales y a su vez mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO DE ANTECEDENTES

Existen algunos trabajos de investigación en el municipio de Pasto que de alguna manera se relacionan con la temática abordada, este es el caso de la tesis elaborada por Johana Belalcazar, Diana Bolaños y Lina Risueño, titulada “Las tareas y preguntas problémicas como estrategia para fortalecer el proceso de asimilación consciente de los conceptos básicos de biología en los estudiantes del grado noveno dos de la Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas”, 2010, a través de la implementación de una propuesta didáctica-alternativa “Descubriendo la ciencia” basada en la elaboración de un modulo con tareas y preguntas problémicas, que conlleva a desarrollar en los estudiantes actitudes científicas, capacidades creadoras, participación e investigación, y cuyas ideas previas o preconceptos al finalizar el proceso investigativo reflejaron mayor grado de fundamentación teórica, y sus concepciones acerca de los temas tratados llevan un alto grado de interiorización, debido a que son espontaneas y escolares, e interpretan de forma natural las situaciones presentadas por medio de las guías, ya sea porque la interpretación es necesaria para la vida o porque es requerida para mostrar su capacidad de comprensión. Esta estrategia es una alternativa que permite al docente de la Institución comprometerse con su labor educativa y asumir el rol de orientador y dinamizador, partiendo de las ideas previas de los educandos, ya que son base para construir conocimientos que lleven a formar un pensamiento productivo, mediante observación, análisis, comparación, generalización y planeación de actividades problémicas.

De igual manera Meneses Pinto, Mariela y Reina Tarapues, en su tesis “Preconcepto de átomo en los estudiantes del grado quinto de la escuela Marista Santo Domingo Sabio de la ciudad de Pasto” consideran que la mayoría de los estudiantes conciben al átomo como aquello representado por los modelos en los textos e identificado por el sentido de la vista, además como una representación de lo microscópico y producto de investigaciones, por lo cual, proponen e implementan una estrategia cuyo análisis permitió concluir que es apropiada porque hubo la intervención total del grupo investigado buscando así llegar a un concepto genérico, pero los resultados demostraron que el conocimiento que tienen los alumnos sobre átomo es impreciso, aunque demuestran un gran interés en saber manejar su concepto. Por otro lado la estrategia diseñada permite ubicar en un primer grado al ser individual y luego al ser social lo que permite descubrir y determinar en qué estado de desarrollo histórico se encuentra el concepto de átomo y sus conceptos inclusores; como también el grado de desarrollo evolutivo que presentan estos en la estructura de pensamiento de los estudiantes.

De igual manera, a nivel nacional se han realizado algunas investigaciones sobre preconceptos y conocimiento científico, como la realizada por Alexandra Jiménez de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, titulada “Propuesta didáctica para pasar de preconceptos comunes a conceptos científicos con estudiantes de quinto grado de primaria a partir del desarrollo histórico del Zodíaco hasta llegar a la Eclíptica, 2011, donde considera que la orientación y enseñanza de la ciencia, y en especial de la astronomía no se puede aplazar para los grados superiores de la educación secundaria o media vocacional, sino que es necesario iniciar este proceso desde los primeros años, pues si esta formación se posterga demasiado, será más difícil modificar las concepciones alternativas o las ideas previas con que van madurando las personas. Por lo cual sugiere que las estrategias que se planeen para trabajar con los niños, tengan en su mayoría algún tipo de aplicación o interacción con el medio, como además generar reuniones previas con los docentes de primaria, para que se pueda realizar trabajo en equipo, en el que se prioricen los enfoques que favorezcan el aprendizaje de los niños, pues de nada sirve realizar una serie de propuestas y trabajos que motiven en algo la práctica docente y la adquisición de conocimiento de los niños, si en su mayoría se continúa la orientación de las clases por medio de los métodos magistrales, en la que las únicas ideas previas que se tienen en cuenta son las del docente.

Así mismo Agudelo Luz, Correa Alexandra en su tesis “Secuencia didáctica para el mejoramiento de la competencia literaria en estudiantes de grado 6° de la institución Educativa INEM Felipe Pérez de la ciudad de Pereira”, 2010, considera que la secuencia didáctica como estrategia de enseñanza-aprendizaje es pertinente porque incide en el mejoramiento de la calidad de la educación, puesto que, por un lado permite comprobar las falencias y vacíos que tienen los estudiantes con relación a la literatura maravillosa, además los motiva a adquirir y desarrollar nuevos conocimientos y en consecuencia el gusto por la lectura y la motivación para la creación de sus propios textos en los que se refleja todo lo aprendido e interiorizado, de tal manera que diseñar e implementar este tipo de propuestas pedagógicas en el aula, resultan ser de gran ayuda, puesto que el maestro tiene la oportunidad de intensificar y enriquecer los temas.

4.2 MARCO CONTEXTUAL

4.2.1 Micro contexto. La I.E.M Sta. Bárbara Nació como una respuesta a las necesidades de la comunidad del barrio Santa Bárbara y con la ayuda de la Junta de acción Comunal, se construyeron algunas aulas de clase.

El 15 de Mayo de 1968 se inaugura con el nombre de Concentración Escolar Santa Bárbara de Niñas Jornada de la Mañana y se inicia con 146 estudiantes de primero a cuarto de Primaria, bajo la dirección de la Señora Olga Santacruz de

Córdoba; y la primera Junta de Padres de Familia, bajo la presidencia de Guillermo Moncayo quienes colaboraron para la dotación de sillas y pupitres para la escuela.

En 1970 se amplía la cobertura completando hasta el grado quinto de primaria.

En 1973 se amplía la Jornada de la Tarde debido a la constante petición de los padres de familia por la demanda de cupos que se daba en la mañana.

En 1981 se crea el Preescolar por orden de la Secretaría de Educación, el aula se construye con aportes de la comunidad de Santa Bárbara.

La campaña “Alianza para el Progreso”, propició la construcción de concentraciones escolares en los barrios más importantes del sur oriente para que presten el servicio a todos los barrios del Municipio de Pasto sin distinción de raza o credo.

En 1988 la creación reafirma su accionar educativo celebrando sus 20 años de vida institucional destacando sus fundadores, dirigentes, estudiantes y padres de familia donde celebraron las dos décadas de su creación.

En 1994 la escuela registra grandes cambios estructurales en lo administrativo, pedagógico y comunitario por la aparición de la ley 115 de 1994, ley 6 de 1994 y decreto reglamentario. En nombramiento del Señor Efraín Rosero como director de la escuela, quien con la participación de la comunidad educativa adopta el Proyecto Educativo Institucional: “Cultura Tecnológica Escolar” para Educación Básica, se organiza la Asociación de Padres de Familia con su presidente Segundo Rúailes.

En 1995 se concede licencia de funcionamiento para ampliar la cobertura educativa hasta el grado noveno iniciando con el grado sexto con 48 estudiantes entre hombres y mujeres y se adopta el PEI.

En 1996 se construye, con aportes de la comunidad, 5 aulas escolares y se abren 2 grados séptimos. En 1997 la institución cambia de razón social y es remplazada por “Escuela Tecnológica de Educación Básica Santa Bárbara” según resolución de la Secretaría de Educación del Departamento y se organiza el Plan de Estudios desde preescolar hasta el grado noveno.

En 1999 se presenta el proyecto de creación de Educación Media, por los docentes Pedro Narváez y Jorge Jurado.

En el 2001 se concede licencia de funcionamiento para la Educación Media Vocacional según resolución 215 de Agosto 2 del 2001, en el mismo año mediante resolución 204 de Julio 30 se cambia la razón social a “Centro Educativo Integral Santa Bárbara”.

En el 2003 el Licenciado Pedro Narvález como Rector encargado, solicita a la Secretaría de Educación Municipal la visita de supervisores para la aprobación definitiva de la Educación Media. La cual fue aprobado por Resolución N° 491 del 9 de Julio del 2003.

Área de influencia. La Institución tiene un radio de influencia que se extiende a barrios como: Santa Bárbara, Villa Flor I y II, Santa Mónica, Cánchala, Bernal, Las Mercedes, Mercedario, La Paz, Betania, Santa Catalina, La Estrella, Popular, Puerres, Las Lajas, Villa Alejandría, Caicedonia y Mocondino.

Área y planta física. Descrita así:

Área total: 6.360 m²

Área construida: 2.160 m² (horizontal)

Área deportiva: 150 m²

Área de descanso: 850 m²

Área recreativa: 200 m²

Área para construcción y ampliación: 3.000 m²

Estructuración del Gobierno escolar. Consolidado participativamente:

Consejo directivo

Consejo Académico

Asociación Padres de Familia

Coordinación Académica

Coordinación de Convivencia

Comité de Evaluación y Promoción

Personero estudiantil.

Manual de Convivencia: En el Manual de Convivencia se consigna los fines del sistema Educativo, la filosofía Institucional, objetivos, metas, compromisos, derechos, deberes, funciones, estímulos y procedimientos disciplinarios de cada uno de los integrantes de la Comunidad Educativa.

El Manual de Convivencia es producto de la concertación en torno a los principios de autoridad y de participación, en los canales de comunicación basados en el diálogo de todos los estamentos educativos.

Principios que orientan la sana convivencia. Definidos institucionalmente, así:

- Identidad.
- Equidad.
- Pertinencia.
- Solidaridad.

- Justicia.
- Tolerancia.
- Libertad.

Dimensión teológica: El Proyecto Educativo Institucional, “Instrumento dinamizador de los procesos pedagógicos y de dirección”, se basa en postulados de validez universal para sustentar la esencia y consistencia de los diversos procesos del PEI. Los valores definidos institucionalmente son:

- Democracia.
- Identidad.
- Interculturalidad.
- Flexibilidad.
- Autonomía.
- Investigación.
- Dimensión lúdica y recreativa.

Filosofía de la Institución. La filosofía se fundamenta en las capacidades intelectuales, morales, psíquicas y sociales de directivas, personal administrativo, docentes, padres de familia y estudiantes, adquiridos mediante constante formación y actualización; se pretende reflejar en los educandos una formación integral que les permite participar en la toma de decisiones en los aspectos culturales, políticos, sociales y económicos, así como la preparación básica fundamental para continuar estudios superiores, tener la suficiente capacidad para solucionar positivamente los diferentes problemas que afrontan en la vida.

Formar personas honradas, responsables, respetuosas, puntuales, solidarias, honestas, tolerantes, comprometidas, democráticas que se identifiquen, libres y dignas de representar a su pueblo dejando en alto el buen nombre de la Institución; que su sentir se manifieste en el mejoramiento personal, familiar y social; e infundir el deseo de superación constante tanto en lo personal como en lo profesional.

Misión institucional. La Institución Educativa Municipal Santa Bárbara, es una entidad oficial que brinda una formación integral en la modalidad de Bachillerato Académico, con base en los valores de respeto, tolerancia solidaridad y responsabilidad. Forma personas capaces de resolver de manera adecuada sus conflictos que lideren en forma creativa de procesos comunitarios. Para lo cual pone a disposición sus recursos humanos, logísticos y de infraestructura, un proceso pedagógico contextualizado, flexible y creativo.

Visión institucional. Ofrecer una formación integral que permita el fortalecimiento de las potencialidades del desarrollo humano, sujetos con proyección comunitaria y compromiso con el saber científico y cultural, que

contribuyen al mejoramiento de la región y sus comunidades.

Objetivos institucionales

- Ofrecer una educación de calidad académica y humana con énfasis en valores que promuevan y formen personas críticas, autónomas e investigativas.
- Contribuir a la formación de personas que promuevan cambios y se proyecten a la comunidad.
- Ofrecer procesos pedagógicos activos contextualizados, flexibles y que contribuyan a la formación de personas líderes procesos comunitarios.

Perfiles institucional

- Perfil del Estudiante
 - Crítico, autónomo, creativo e investigativo
 - Con calidad humana, sensible ante la sociedad y la naturaleza
 - Dispuesto a los cambios, al diálogo y la concertación, y la convivencia democrática.
 - Persona comprometida que promueva cambios en su entorno.
 - Capaz de dar y recibir afecto.
- Perfil del Docente
 - Comprometido con la labor de formación en su Institución y solidario con la comunidad educativa.
 - Innovador y creativo
 - Dispuesto al cambio y al diálogo
 - Acompañante y orientador de procesos formativos.
- Perfiles del Padre de familia
 - Acompañante activo del proceso formativo de sus hijos.
 - Comprometido en la formación.
 - Comprometido con la Institución.
 - Dinámico, responsable y colaborador
 - Afectuoso.

Proyecto pedagógico en el área de Ciencias Naturales y Medio Ambiente:

A partir de la enseñanza de las Ciencias Naturales se pretende la aproximación del conocimiento científico a través de la investigación de problemas de la vida

real, ello con el fin de motivar al estudiante a desarrollar un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto, generando procesos de desarrollo humano íntegros, equitativos y sostenibles con la sociedad y la naturaleza en cuanto a la preservación de la vida en el planeta, por lo cual el estudiante debe cuidar y aprovechar de manera responsable los recursos y espacios de la Institución que garanticen un ambiente agradable y sostenible. Para ello se está implementando el proyecto llamado “Guardines del agua y del planeta” que está a cargo de la profesora Nelcy López, cuyo fin es concienciar no solo a la comunidad educativa sino también a los ciudadanos sobre la importancia de este recurso tan apreciado por la humanidad, para ello se realizara actividades de reciclaje y talleres de concientización a la comunidad con respecto de la importancia de cuidar los recursos naturales.

En cuanto a la construcción del plan de área de Ciencias Naturales, se elaboro de acuerdo a las necesidades y/o expectativas del contexto y la comunidad educativa, además se rigió a los lineamientos curriculares y de los estándares y orientaciones del Ministerio de Educación Nacional, los cuales son el punto de apoyo y de orientación para la enseñanza de una mejor formación y así la introducción de competencias que permitan al estudiante desarrollar habilidades científicas y actitudes pertinentes para su vida y puedan aplicarlas para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Por cuanto se trata de ser competente, no de competir.

Los estándares de Ciencias Naturales se basan en tres ejes básicos: entorno vivo (se refiere a las competencias específicas que permiten establecer relaciones para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones); entorno físico (Se refiere a las competencias específicas que permiten la relación para entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que se establecen y explicar las transformaciones de la materia.); y ciencia, tecnología y sociedad (Se refiere a las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las Ciencias Naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos.

El plan de área de Ciencias Naturales se basa en un enfoque pedagógico constructivista, entendido este como un espacio de relaciones y operaciones interdisciplinarias relativas al sujeto, el objeto, la didáctica y el contexto que actúan para acompañar a los estudiantes hacia los logros propuestos.

4.2.2 Macro contexto. San Juan de Pasto. Es la capital del Departamento de Nariño, es una de las ciudades más antiguas del país, fue fundada en dos ocasiones, la primera en 1537 por Sebastián de Belalcazar, la segunda en 1539 por Lorenzo de Aldana. La ciudad se extiende a los pies del volcán Galeras en el fértil Valle de Atríz desde donde fue testigo excepcional de la época de la colonia y

la independencia. De su rico pasado colonial guarda varias construcciones importantes, por lo que su sector antiguo es monumento nacional, este legado en conjunto con las hermosas artesanías, el carnaval de negros y blancos, la hospitalidad de sus habitantes convierten a la ciudad en un destino turístico importante, cabe anotar que en este contexto la religión oficial es católica, a pesar de que existen otras como la pentecostal, evangélica, cristiana y demás, al mismo tiempo, existen vistosos templos que por su estilo arquitectónico son el centro de atracción, así mismo, varios museos que refleja la cultura nariñense.

Las vías de acceso, funcionan como eje comercial de distribución de mercancías de primer orden para la región agrícola circundante, que mantiene además un importante comercio con el vecino país de Ecuador.

La industria de la ciudad se apoya en las fábricas de muebles en la elaboración de productos textiles, alimentarios; en cuanto a la educación, según el DANE, el 92,1 % de la población del municipio es alfabetada de los cuales el 38,6% de la población residente en Pasto, ha alcanzado el nivel básica primaria y el 31,4% secundaria; el 10,8% ha alcanzado el nivel profesional y el 1,9% ha realizado estudios de especialización, maestría o doctorado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 5,9%. Para los estudios técnicos profesionales en la ciudad existen sedes de 10 universidades o centros de estudios superiores siendo el principal la Universidad de Nariño con más de 9000 estudiantes.⁷

Lo que significa que los Pastusos son el resultado de la interacción con el entorno regional y de un proceso histórico, que tiene como principal hacedor la educación, quien ha coadyuvado a perfilar un pueblo esforzado, inteligente, carismático, comprometido, virtuoso y reconocidos por su talento y habilidad artística, forjando con carácter su propia identidad, como también, ha logrado avanzar hacia una conceptualización más holística, interdisciplinar, participativa e integral, es decir, que:

“La educación en este contexto se muestra pertinente, por cuanto forma ciudadanos en valores éticos y de convivencia, que responde a las condiciones actuales de la sociedad y que oriente y soporte el desarrollo humano sostenible”⁸.

Asimismo, presenta un compromiso con la colectividad humana y es la de alcanzar con esmero una formación que este a la vanguardia de la sociedad, reflejado en los futuros ciudadanos, quienes van hacer partícipes de la toma de decisiones de tipo cultural, político, social y económico, los cuales pueden

⁷DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Boletín Censo General: Perfil Pasto. 2005. p. 12.

⁸COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Secretaria De Educación Del Municipio De Pasto.2010. p. 8.

contribuir a la solución de los diferentes problemas que afronta la vida, no obstante, se evidencia una serie de falencias que deben ser analizadas con detenimiento, para mejorar el sistema educativo de esta región.

En cuanto a servicios públicos se presta los beneficios básicos como es: alcantarillado, acueducto, agua, energía, aseo, urbano, teléfono y transporte lo que hace una vida más tolerable.

Sumado a esto se evidencia una problemática social radicada en la inseguridad, la drogadicción, delincuencia, alcoholismo, embarazo prematuro, robo, prostitución y maltrato al menor, que está latente hoy en día, no obstante, el empuje de la sociedad por salir adelante en medio de las situaciones problemáticas que afectan a la ciudad y a todo el país es mayor, por cuanto su gente es trabajadora, de gran empeño, sin importar los obstáculos buscan siempre el progreso y el bien común.

4.3 MARCO TEÓRICO- CONCEPTUAL

4.3.1 Preconceptos y Conocimiento Científico. El carácter activo de la mente conduce a los seres humanos desde muy pequeños a interrogarse sobre sus vivencias, su relación con los demás y los fenómenos que observan, y a partir de ello construyen explicaciones de lo que acontece en su entorno. “Desde los primeros meses, los niños y niñas elaboran “teorías” sobre el mundo natural, cultural y social, como bien lo han señalado los estudios adelantados por toda una línea de investigación en psicología cognitiva y educativa”⁹.

Se ha observado que las formas que emplean los niños para interpretar los eventos guardan una coherencia interna que, en ocasiones, se asemeja al pensamiento científico de épocas pasadas, pero que difiere sustancialmente de la lógica científica actual. A estas ideas se las ha llamado preconceptos entre algunas otras denominaciones, ya que se consolidan a partir de las vivencias cotidianas, el contacto con los miembros de la comunidad inmediata y el proceso de enseñanza formal de las ciencias. Por un lado, “estas ideas se caracterizan por ser resistentes al cambio y en consecuencia persisten hasta la edad adulta, y por otro lado, brinda soluciones para desarrollar un modo de vida primario básico de supervivencia, resolviendo problemas prácticos que requieren una rápida respuesta y no conllevan una gran teorización”¹⁰.

⁹ VELEZ RUIZ, Germán. Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. Bogotá, 2011. Disponible en www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf. (Mayo, 30, 2012).

¹⁰ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 12. ISBN 1239 -7850 -125

A partir de las experiencias sensoriales, culturales y escolares, los seres humanos inclusive desde el nacimiento, forman ideas que permiten predecir y controlar los sucesos y fenómenos, lo que provoca una adaptación a los mismos, en muchas ocasiones persistentes, inclusive tras un prolongado tiempo de instrucción, gracias al aprendizaje y la cultura. Pero este tipo de conocimiento no conlleva a dar soluciones a todas las necesidades de los seres humanos ya que encuentra debilidad de conocimientos verbales, y es insuficiente para ciertas condiciones o contextos, el cual debe ser ayudado por otro mecanismo intelectual-cognitivo, es decir el conocimiento científico.

El conocimiento científico parte de un interés de los seres humanos por comprenderse a ellos mismos y al mundo que les rodea, esa curiosidad debe refinarse, ser rigurosa y estar enmarcada dentro de un cuerpo de conocimientos y maneras de proceder en cuya validez hay consenso en un momento dado. Este tipo de conocimiento da razones, explica el porqué de las cosas, no se contenta con una simple opinión subjetiva sino que tiende a su posible comprobación¹¹. Por tanto, según Pozo “el conocimiento científico es el que más se acerca a interpretar la realidad y buscar solucionar los interrogantes y problemas que se presentan en la cotidianidad”¹².

Es lógico que el conocimiento científico sea superior a los preconceptos, debido a que estos anteceden al verdadero aprendizaje, pero se debe tener en cuenta que no es posible suponerlo sin éste, ya que de los errores del conocimiento cotidiano se crea la necesidad del conocimiento científico.

Uno de los objetivos de la formación en ciencias es procurar que los estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, partiendo de su conocimiento “natural” del mundo y fomentar en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. Para la formación en ciencias es importante no sólo tener presente la existencia de preconceptos en la mente de los estudiantes, sino conocer en detalle en qué consisten y cómo están organizadas en el pensamiento, debido a que partiendo de las ideas y conocimientos previos, el estudiante podrá aproximarse a elaboraciones cada vez más complejas y rigurosas, acordes con las teorías que han sido ampliamente argumentadas, debatidas y consensuadas por las comunidades científicas.

Cuando en el proceso pedagógico se desconoce la existencia de los preconceptos, y se pasa por alto la asombrosa capacidad de niños y niñas para construir conocimiento, se genera la idea según la cual el pensamiento científico es inaccesible, difícil y destinado para unos pocos, provocando que los estudiantes se apropien de un número considerable de conceptos, pero sin recurrir

¹¹ CASTRO, Andrés. Metodología Científica. 2010, p 15. Disponible en <http://www.buenastareas.com/ensayos/Conocimiento-Cientifico/3945207.html> (Mayo,30, 2012)

¹² POZO.GÓMEZ, op. cit., p. 14.

al mundo de la vida, y por lo tanto explicar y comprender los fenómenos naturales, sociales y culturales.

4.3.2. Preconcepto. Martínez asume que “los sujetos experimentan una serie de situaciones desde el mundo cotidiano que los enfrentan a la tarea de adquirir ciertas unidades de información (los colores, los miembros de la familia, las primeras letras y palabras), en un mundo que se hace cada vez más complejo en función de las demandas de tareas y comprensiones, en particular, en el contexto académico”¹³. Tal evolución implica la activación de una serie de mecanismos y procesos básicos como la atención, la percepción, la memoria, el lenguaje y el pensamiento, que en conjunto permiten configurar la concepción que tiene el sujeto del entorno que le rodea. Estas concepciones serán llamados en el presente trabajo como preconceptos, aunque en otras investigaciones han sido denominadas de diversas formas, entre ellos: ideas previas (Carretero, 2000), ideas ingenuas (Caramazza, McCloskey y Green, 1981), ciencias de los niños (Osborne y Wittrock, 1983), esquemas conceptuales alternativos (Bello, 2004), representaciones (Giordan y De Vecchi, 1987), ideas intuitivas, ciencia de los niños, representaciones de los alumnos (Osborne, Bell y Gilbert, 1983), errores conceptuales (H. Helm, 1980), preconcepciones (Novak, 1977), concepciones alternativas o marcos alternativos (Driver y Easley, 1982), razonamiento espontáneo (Viennot 1979), preconceptos (Ausubel, 1980; Mc Dremott, 1984; Duit, 1984), ideas de anclaje (Ausubel, 1976, 2002; Moreira, 1997), por mencionar algunas.

Cada una de las anteriores denominaciones conlleva implicaciones teóricas, pero en general se refieren al mismo planteamiento y coinciden en las características y definiciones que presentan acerca de ellas, concibiéndolas como elementos determinantes en el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias.¹⁴

Son los “Preconceptos” el objeto de estudio de la presente investigación, y se denominan como: “Las concepciones que tienen los estudiantes sobre diferentes fenómenos, y se crean a partir de las experiencias cotidianas, las actividades físicas, las conversaciones con otras personas, y de la información de los medios de comunicación, entre otros factores; representan modelos coherentes de conocimiento, aunque pueden parecer incoherentes a la luz de la ciencia o del conocimiento escolar”¹⁵, es decir son “explicaciones que los estudiantes construyen a partir de la interacción con el medio natural y social, y son relevantes

¹³ MARTÍNEZ, R. Concepción de Aprendizaje, Meta cognición y Cambio Conceptual en Estudiantes Universitarios de Psicología. Bogotá, 2004. p. 23. ISBN 000 – 780 - 7841

¹⁴ RAYAS, J. El reconocimiento de las ideas previas como condición necesaria para mejorar las posibilidades de los alumnos en los procesos educativos en ciencias naturales, 2010. p. 10. Disponible en <http://www.unidad094.upn.mx/revista/54/02.html> (Mayo, 23, 2012)

¹⁵ DRIVER, Rosalind. Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia. Madrid: Morata. 1996. p.20. ISBN 1456 – 4568 – 7892.

para el proceso de adquisición del conocimiento que llevan a cabo, dado que los estudiantes, al igual que el resto de los individuos, aprenden sobre la base de lo que ya conocen”¹⁶. En este orden de ideas, los preconceptos son “adquiridos de diversidad de fuentes ya sea los sentidos, la cultura y la escuela. Por tanto, estos tienen sus orígenes en tres enfoques”¹⁷:

Sensorial: se basa en el uso de reglas de inferencia causal aplicadas a datos recogidos a través de procesos sensoriales y perceptivos, en la interacción directa con el mundo y el entorno social y cultural. En esa búsqueda constante de explicar el mundo, los individuos recurren a lo que los sentidos informan, creando así una ciencia intuitiva que proporciona soluciones inmediatas algunas veces acertadas, pero no requieren un gran esfuerzo cognitivo.

Cultural: desde el nacimiento los individuos se relacionan con el mundo, las personas que en él habitan y que hacen parte de su contexto, y por ende con su cultura, entendida esta última como el conjunto de creencias compartidas por grupos sociales, y son transmitidas de generación en generación. Es así como los estudiantes llevan a la escuela una serie de creencias, producto de la cultura en la que se han desarrollado, donde influye en gran medida el lenguaje y los medios de comunicación.

Escolar: en la escuela se generan ideas o preconceptos que van a influir en los posteriores aprendizajes. Algunas veces la ciencia enseñada presenta deformados o simplificados conceptos y explicaciones causando inadecuadas interpretaciones. Como consecuencia de lo anterior, los estudiantes tienden a mezclar esa incompreensión científica con el conocimiento sensorial y cultural, produciendo lo que se conoce como “errores conceptuales”.

Es así como los preconceptos se convierten en el punto de partida del aprendizaje que se va a desarrollar, y como lo afirma Ausubel: “es el proceso de anclaje entre el conocimiento previo y los nuevos contenidos que se van a adquirir”, por ende “averígüese lo que el individuo ya sabe y enséñesele en consecuencia”. El estudiante es quien recoge información, la relaciona con otras ideas y construye redes en donde entrelaza los conceptos. Los preconceptos buscan dar explicación a los fenómenos, definir conceptos, relacionar ideas o hechos, y facilitar o dificultar el aprendizaje significativo. En este último el estudiante almacena el acervo cultural y la información personal que tiene, y la reconstruye de acuerdo con los conceptos científicos aprendidos. Así, el docente debe desarrollar la habilidad para emprender el proceso de enseñanza-aprendizaje y formación integral basado en los preconceptos identificados, cuya modificación, ya

¹⁶ RODRÍGUEZ, M. Estado actual y nuevas direcciones en el estudio del cambio conceptual: Revista de investigación e innovación educativa, Tarbiya. p. 26.

¹⁷ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 22. ISBN 1239 -7850 -125.

sea parcial o totalmente, no debe ser un proceso forzado, donde el estudiante sienta violentadas sus ideas, sino por el contrario una transformación en la cual el educando sea parte activa de la construcción de nuevos conocimientos. Los preconceptos tienen validez individual, es decir son las ideas que se definen a nivel personal. Cuando estas ideas se modifican para dar una explicación válida a un concepto o a un fenómeno científico, las ideas planteadas tienen una validez universal.

El término preconcepto ha sido utilizado por autores como Piaget y Ausubel. Piaget ubica los preconceptos dentro de un contexto evolutivo como parte del proceso natural de la formación de conceptos, y los define como “esquemas representativos concretos no-abstractos, basados fundamentalmente en imágenes que evocan ejemplares característicos de una serie de objetos o hechos determinados”¹⁸. Por ende Sánchez fundamenta que “el tipo de conocimiento que subyace a los preconceptos es pre-científico, es decir un conocimiento necesario, una etapa natural, como paso previo en el proceso evolutivo para la construcción del conocimiento científico”¹⁹.

Por su parte, Ausubel define “los preconceptos en relación con el proceso de enseñanza- aprendizaje, y son los falsos conceptos folclóricos o idiosincráticos en el alumno... que inhiben el aprendizaje y la retención de conceptos y principios científicos”²⁰. Al igual que otros autores como Driver y Easley y Giordan consideran que “los preconceptos son resistentes al cambio y extinción y se afianzan a otras ideas preconcebidas muy estables y relacionadas y de naturaleza más inclusiva”²¹. Cabe mencionar que por lo general los preconceptos se caracterizan por ser:

Persistentes: Pueden perdurar por mucho tiempo, a pesar de haber cumplido un proceso de instrucción.

Generalizados: Son compartidas por personas de diferentes culturas, edades, nivel educativo.

Implícitos: Las personas en su vida diaria las utilizan pero no logran verbalizarlas.

Coherentes: Al igual que el anterior, las personas las utilizan para resolver o afrontar sus necesidades o situaciones.

¹⁸PIAGET y AUSBELL. Aprendizaje significativo. Buenos Aires: Ariel. 1971. p. 45. ISBN 456 – 7892 – 1569.

¹⁹SÁNCHEZ, Lourdes. Diversos términos sobre el conocimiento lego del alumno ¿Uno o varios significados? Bogotá: Redalyc. 2002. p. 24. ISBN 560 – 0012 - 705

²⁰AUSBELL, D. Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Buenos Aires: Moreira. 1980. p. 388. ISBN 578 – 1456 - 780

²¹DRIVER. EASLEY y GIORDAN. Modelo constructivista de enseñanza. España: Onix. 1978. p. 45. ISBN 450 – 4589 - 897

Se podría pensar que Ausubel considera que los “preconceptos presentan algunas características propias de los conceptos, con la diferencia, que los preconceptos son Erróneos y el conocimiento que subyace de ellos es no-científico”²². Esta investigación diverge de la anterior afirmación, debido a que no todos los preconceptos son erróneos, afirmación que se sustenta con los aportes de Clement, Brown y Zietsman, quienes consideran que “no todo el conocimiento intuitivo del alumno vinculado a un contenido en particular, es una concepción errada”²³, por ello introducen el término “concepciones de anclaje” para referirse a preconceptos.

Además son “No- científicos”, puesto que parte o gran parte del conocimiento previo o preconceptos de los estudiantes se alejan del conocimiento científico y su método de adquisición. Aunque, si desde el punto de vista científico, los preconceptos son incorrectos, para la ciencia de los alumnos no lo son, ya que son representación de los fenómenos o vivencias en particular, y son el punto de partida para construir los conceptos científicamente adecuados. Es importante mencionar que el papel de los preconceptos en “la longevidad y el contenido cualitativo de lo que se aprende y se recuerda es decisivo”, ya que en el proceso de enseñanza-aprendizaje establecen el punto de partida para la asimilación de los verdaderos conceptos. Según Lourdes Sánchez los preconceptos o conocimientos no científicos se clasifican de la siguiente forma:

Creencias no científicas: hacen parte los puntos de vista de los estudiantes adquiridos o elaborados de fuentes diferentes a la educación científica, como por ejemplo, a través de la cultura o producto de prácticas religiosas.

Nociones preconcebidas: Se refieren a las concepciones populares adquiridas a partir de las experiencias diarias.

Conceptos mal comprendidos: Son las teorías personales falsas, producto de la unión de las concepciones propias de los alumnos con la información científica.

Concepciones erradas vernáculas: Hace referencia a las concepciones o significados que tienen las palabras en la vida cotidiana y el que tienen en el ámbito científico. Por ejemplo, el concepto de calor y temperatura es el mismo en la vida cotidiana, pero en la terminología científica difiere.

Concepciones erradas fácticas: Son las aprendidas a partir de las observaciones de hechos y fenómenos naturales. Por ejemplo: si se escucha un trueno, es porque cayó un rayo.²⁴

²²SÁNCHEZ, Lourdes. Diversos términos sobre el conocimiento lego del alumno ¿Uno o varios significados? Bogotá: Redalyc. 2002. p. 24. ISBN 560 – 0012 - 705.

²³ Ibíd., p. 28.

²⁴ Ibíd., p. 24.

Los estudiantes llevan a clase las interpretaciones de los fenómenos y dan sentido a las palabras, puesto que ejercen un impacto significativo en su aprendizaje, de igual modo, sus ideas se ven influidas por la enseñanza de las ciencias. Es por ello la importancia de identificar en la presente investigación los preconceptos establecidos en los estudiantes, dado que como científicos y descubridores por naturaleza, observan y analizan todo lo que se encuentra a su alrededor e inquietos buscan encontrar solución a sus dudas. Desde muy pequeños interrogan sus vivencias o fenómenos observados, y por lo tanto comienzan a construir teorías sobre el mundo natural y social en el cual se encuentran inmersos. Estas ideas o teorías se construyen para interpretar la realidad y buscar solución a los interrogantes y problemas que se presentan en la cotidianidad; de ahí la importancia de su identificación, ya que sirven como base para el diseño de metodologías apropiadas para el desarrollo del tema, que permitan reconocer las individualidades de los estudiantes y respetar sus diferencias.

4.3.3 Conocimiento Científico. Las diferentes situaciones comunes del diario vivir, causan en ciertas personas inquietudes que necesitan para su solución respuestas que suministren razones significativas, y por ende, conlleven a comprender la realidad con sentido o razón. Las personas explican su entorno natural a partir de lo que sus sentidos demuestran o del sentido común, como también de lo aprendido por medio de su cultura y sociedad. Este tipo de conocimiento no explica a cabalidad ni con argumentos concisos el porqué de ese fenómeno, son además subjetivos y superficiales, y es a lo que en el presente trabajo se denomina como preconceptos, debido a que anteceden al verdadero conocimiento o conocimiento científico. Con lo anterior, no se pretende entender que el conocimiento científico es un saber absoluto, verdadero, acabado y definitivo, por el contrario, es un saber histórico, provisional, constructivo, revisable, instrumental, público, replicable, contextualizado, moral, etc, que busca elaborar teorías y modelos objetivos, racionales, sistemáticos y generales que expliquen y den sentido a la realidad.

Por tanto el Conocimiento científico se define según Pozo como un conocimiento objetivo y sistemático que se apoya en la aplicación del método científico y la investigación, cuyo resultado no son teorías científicas absolutas, sino “aproximaciones relativas y construcciones sociales que lejos de descubrir la estructura del mundo o de la naturaleza, la construyen o la modelan”.

Desde hace algunos años e inclusive en la actualidad, se considera que el Conocimiento científico se basa en la aplicación rigurosa del Método científico, definido este último por la concepción positivista como: “una serie de etapas o recetas algoritmizadas que, seguidas mecánicamente, permiten llegar a resultados

seguros”²⁵, pero superando la glaciación positivista, se define como: “un conjunto de supuestos y valores aceptados por la comunidad científica, algunos no formalizados ni escritos, que sirven para avalar una cierta ortodoxia común en la construcción del conocimiento”²⁶. Por consiguiente, el conocimiento científico se apoya en la aplicación del método científico y la investigación, cuyo resultado no son teorías científicas absolutas, sino “aproximaciones relativas y construcciones sociales que lejos de “descubrir” la estructura del mundo, o de la naturaleza, la construyen o la modelan”²⁷.

Las características específicas del conocimiento científico y que permiten distinguirlo de los preconceptos son las siguientes:

- **Objetivo:** Conoce la realidad del objeto o fenómeno tal como se muestra, no como se desearía que fuese.
- **Racional:** Utiliza la razón como medio para llegar a sus resultados, a través de conceptos, juicios lógicos y no con sensaciones, imágenes o impresiones.
- **Sistemático:** Construye sistemas de ideas organizadas coherentes e imparciales.
- **General:** Brinda un conocimiento parcial para la comprensión de la mayor parte de los individuos, por ende, trata de llegar a lo general y no se detiene en lo particular.
- **Falibilidad:** Reconoce la posibilidad de equivocación, aunque logra auto corregirse y superarse, cuando se comprueba su falsedad, lo que permite que los conocimientos se renueven constantemente.²⁸

4.3.4 Cambio Conceptual. “Estudiar el proceso del cambio conceptual implica “realizar una aproximación al aprendizaje, ya que el cambio presupone adición, enriquecimiento o reestructuración del conocimiento previo, y ello remite al proceso general de aprendizaje”²⁹. Según Pozo lo anterior está sustentado con las teorías constructivistas que asume que el proceso de aprender implica una toma de conciencia o percepción consciente, es decir Metacognición, la cual inicia

²⁵ VÁZQUEZ, A y MANASSERO M. Características del Conocimiento Científico: Creencias de los Estudiantes, Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. 1999. p. 37.

²⁶ *Ibíd.*, p. 38.

²⁷ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006.32p. ISBN 1239 -7850 -125

²⁸ COLMENARES, Oscar. (2007). El conocimiento como ciencia y el proceso de investigación. México: Trillas. 2007. p. 12. ISBN 895 – 4587 - 120

²⁹ MARTÍNEZ, R. Concepción de Aprendizaje, Meta cognición y Cambio Conceptual en Estudiantes Universitarios de Psicología. Bogotá, 2004. p. 23. ISBN 520 – 5213 - 123

desde la confrontación de los preconceptos con nuevas evidencias conceptuales o procedimentales que hacen explícito el conocimiento y que implica una reestructuración de los conocimientos cotidianos hacia las concepciones científicas, lo que se denomina como cambio conceptual.

En el análisis del cambio de las estructuras previas existen diversas posiciones teóricas, algunas inspiradas en las ideas de la filosofía de la ciencia y del cambio paradigmático que plantean la sustitución de teorías a partir del conflicto cognitivo. Otros estudios se apoyan en los trabajos de Inhelder y Piaget “acerca de los mecanismos de la asimilación, la acomodación y el equilibrio para explicar los cambios estructurales”³⁰.

Según Martínez para el estudio del cambio conceptual se debe tener en cuenta “los conocimientos previos de cada sujeto”, ya que es esta estructura cognitiva definida por Fairstein y Gissels como: “un conjunto de conocimientos ya adquiridos que se encuentran interrelacionados entre sí...son las que nos permiten o no dar sentido a cualquier nuevo conocimiento”³¹; la que experimenta cambios y redefine las concepciones que posee el sujeto, quizás pueden ser también el principal obstáculo para que se produzca este cambio.

Posner *et al.*, propone “la cuestión básica acerca de cómo cambian las ideas previas de los estudiantes al sufrir el impacto de las nuevas ideas y de las nuevas evidencias provenientes del aprendizaje de una ciencia. Dicho aprendizaje no es la simple adquisición de un conjunto de ideas correctas, de un repertorio verbal o de un conjunto de conductas, pues aprender, al igual que investigar, debe ser considerado más como un proceso conceptual”³².

El cambio conceptual ocurre cuando estas ideas o teorías dominantes son modificadas. En un primer momento los estudiantes tratan de utilizar el conocimiento existente para enfrentarse a nuevos problemas, fase a la que Posner inspirado en la teoría piagetiana denomina ‘asimilación’. Sin embargo, cuando la información existente es inadecuada para comprender un nuevo fenómeno, los estudiantes deben reemplazar o reorganizar sus conceptos centrales. A esta forma más ‘radical’ de cambio, la denomina ‘acomodación’⁷.

Lo anterior coincide con la tesis “Concepción de Aprendizaje, Metacognición y Cambio Conceptual en Estudiantes Universitarios De Psicología” realizada por J. Reinaldo Martínez Fernández, donde se concluye que se pueden distinguir dos tipos de cambio: a) superficial (asimilación), y b) profundo (acomodación); éstos se

³⁰ INHELDER y PIAGET. Del pensamiento formal al cambio conceptual. España: Prentice Hall, 1968. p. 38. ISBN 520 – 5213 - 123

³¹ FAIRSTEIN y GISSELS. Las ideas previas y el cambio conceptual. Buenos Aires: Paidox. 2004, p. 38. ISBN 412 – 4789 - 123

³² POSNER *et al.* Veinte años de la teoría del cambio conceptual. Santa Fe de Bogotá: Oveja Negra, 1982. p. 50. ISBN 125 – 400 - 712

diferencian esencialmente en las modificaciones que sufre la estructura cognitiva previa del sujeto. En consecuencia, se hablaría de cambio superficial -asimilación, adición, reestructuración débil, enriquecimiento o cambio entre categorías-, cuando el sujeto “acomoda” su estructura de conocimiento como resultado de la incorporación de nueva información y las bases epistemológicas de la información previa no se ven alteradas aunque se modifique la concepción inicial.

Por otro lado, se dice que el cambio es profundo (acomodación, cambio radical, reestructuración fuerte, revisión, reasignación ontológica) cuando se produce un cambio que modifica sustancialmente la estructura de conocimiento previo.

En efecto, según Posner et al, para que se produzca el proceso de cambio conceptual, se requiere de las siguientes condiciones:

Insatisfacción con la concepción existente (Preconcepto)

Un nuevo concepto que ofrezca la posibilidad de explorar nuevas vías de explicación (concepción inteligible)

Que la nueva idea o concepción sea consistente con el conocimiento existente (concepción plausible). Cualquier nuevo concepto adoptado debe por lo menos parecer tener la capacidad de resolver los problemas generados por sus predecesores.

Que la nueva concepción ofrezca opciones de indagación y potencial de extensión (concepción fructífera). El nuevo concepto debe tener el potencial de ser extendido a otras áreas, de abrir nuevas posibilidades.

Para Chi, Slotta y Leeuw, el cambio conceptual radical es necesario cuando es “preciso reasignar un fenómeno u objeto de una categoría ontológica principal a otra”³³. Para comprender detalladamente lo anterior dicho, es necesario tener en cuenta que según el modelo de Chi, los seres humanos a partir de las vivencias cotidianas clasifican los objetos en un número limitado de categorías ontológicas, por ejemplo: al perro se le asignan algunas características como: ser vivo, con 4 patas y pelo, lo que permite que se clasifique en una categoría general denominada animal. Según Chi en la parte más alta de nuestra jerarquía ontológica hay “tres categorías fundamentales, subdivididas a su vez en otras categorías menores, por lo tanto las categorías ontológicas mayores son: Materia, Procesos y Estados Mentales”³⁴. En otras palabras, el cambio conceptual se hace

³³ CHI, SLOTTA y LEEUW. Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano. México: Umbrega, 1994. p.96. ISBN 521 – 7842 - 951

³⁴ *Ibíd.*, p. 97.

necesario cuando existe una incompatibilidad básica entre la teoría ontológica de los alumnos y la teoría científica.

Asímismo Thagard propuso un modelo de cambio conceptual, el cual requiere de nueve niveles:

Tabla 1. Niveles de Cambio Conceptual según Thagard

CAMBIOS EPISTEMOLÓGICOS	
NIVELES	CAMBIO CONCEPTUAL
Niveles 1 y 2	Revisión en las creencias; adición de nuevos conceptos; cambios débiles
Nivel 3	Revisión en las creencias, adición de nuevos conceptos, y de nuevas reglas, cambios débiles.
Nivel 4	Reorganización del conocimiento; revisión débil añadiendo relaciones parciales entre los conceptos, cambios débiles.
Niveles 4, 5 y 6	Reorganización del conocimiento, revisión débil añadiendo relaciones parciales entre los conceptos, añadiendo nuevos conceptos y un nuevo tipo de relación entre los conceptos, cambios fuertes.
Niveles 8 y 9	Re- estructuración del conocimiento; revisión completa, reorganización de los conceptos, en la estructura del sistema conceptual.; los cambios más fuertes.

Fuente: Patrones y grados de cambio conceptual según Thagard 1992

Según Thagard “estos últimos niveles son difíciles de llevar a cabo, puesto que el estudiante debe experimentar insatisfacción con las ideas existentes, más sin embargo, no son razón suficiente para abandonarlos dado que los estudiantes al igual que los científicos, no rechazan una idea, a menos que tenga una alternativa disponible y atractiva que les sirva”³⁵. Por tanto, según Roger Osbone y Peter Freyberg esa nueva idea debería ser:

Inteligible: es decir que se muestre coherente e internamente consistente.

Plausible: esto es, conciliable con otros criterios que ya tenga.

³⁵THAGARD. Representaciones semióticas y evolución conceptual. México: Alfaomega, 1992. p. 22. ISBN 590 – 4569 - 124

Fructífera: es decir, preferible al antiguo punto de vista por su elegancia, economía y/o utilidad; aunque los alumnos no lo planteen, por supuesto en estos términos³⁶

En consecuencia, Thagard concluye que “los cambios de los niños incluyen alguna reorganización conceptual sin revisión, sin mucho rechazo de ideas previas, y propone dos esquemas para explicar la adquisición de nuevos conceptos científicos.³⁷

1. Los niños son como científicos. Comienzan, por ejemplo, con una teoría animista de por qué las cosas se comportan como se comportan, pero cuando se les enseña más acerca de los mecanismos biológicos y físicos, inconscientemente o conscientemente aprecian que estos hechos tienen mayor coherencia explicativa que sus teorías antiguas y, por lo tanto, abandonan el animismo.

2. Los niños simplemente adquieren biología y física. No ven las nuevas teorías como competidoras de sus creencias animistas previas, las cuales no han sido explícitas y fuertemente sostenidas. El animismo no es un conjunto de creencias que se han rechazado porque tienen menos coherencia explicativa que las nuevas ideas enseñadas, puesto que no se hace ninguna comparación. En otras palabras, se adquiere el nuevo conocimiento biológico y las creencias antiguas son simplemente olvidadas o reservadas para su uso en un contexto cotidiano no académico.

4.3.5 Secuencia didáctica (SD). La ciencia de la educación parte de dos conceptos primordiales; la pedagogía, entendida como el estudio reflexivo del hecho educativo, y la didáctica, concebida como la práctica del proceso de enseñanza- aprendizaje, donde se explica la configuración de los saberes escolares, sus formas de circulación en el espacio social y los medios que los sujetos aplican para apropiarse de los mismos. En este sentido surgen diversos conceptos que tiene como fin, la educación en todos sus ámbitos.

En este orden de ideas la didáctica responde a crear las condiciones necesarias de aprendizaje para que el educando se sienta motivado a adaptarse a nuevas situaciones, es decir, procura ambientes adecuados que posibiliten el aprendizaje.

Es importante hacer diferencia entre estrategia y secuencia didáctica, la primera entendida como: “Un uso deliberado y planificado de una secuencia compuesta de

³⁶OSBONE, Roger. FREYBERG, Peter. POSNER, STRIKE, HEWSON y GERTZOG. El aprendizaje de las ciencias: implicaciones de las ideas. México: McGraw Hill, 1982. p. 58. ISBN 822 – 2389 - 523

³⁷THAGARD. Representaciones semióticas y evolución conceptual. México: Alfaomega, 1992. p. 25. ISBN 590 – 4569 - 124

procedimientos dirigida a alcanzar una meta establecida”³⁸, es decir se requiere del perfeccionamiento de procedimientos y técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente. Por consiguiente la estrategia permite saber dónde estamos y adónde queremos ir pero no cómo llegar. Por tanto para llegar hacia lo que se pretende alcanzar es necesario la utilización de una secuencia didáctica, es decir de una serie de acciones encaminadas a alcanzar una meta establecida.

Acorde con lo anterior surge el concepto de Secuencia Didáctica (SD), definida por Hernández Mira, Buitrago Estrella y Torres Verónica, como: “una ruta de acciones diseñada para alcanzar los propósitos de enseñanza, una opción para la organización y sistematicidad de la intervención del docente en el aula, en tanto que permite la revisión y reflexión del que hacer didáctico del maestro, buscando plantear criterios que le permitan tomar decisiones en la reconstrucción y diseño de situaciones de enseñanza”³⁹.

La cual se diseña de acuerdo al contexto educativo, la cultura escolar, las creencias, el marco de políticas, el discurso disciplinar, las concepciones sobre el enseñar, el aprender y el interactuar, con el fin de evidenciar su pertenencia desde la teoría a la práctica.

La SD es una herramienta de evaluación precisa que determina los aciertos, las dificultades y las reformas necesarias de la enseñanza: “en clases no basta adquirir conocimientos científicos, sino, que es necesario aprender a adquirirlos, para tal fin el profesor debe elaborar, junto a los alumnos, instrumentos de sistematización y criterios precisos de evaluación, susceptibles de ser reutilizados posteriormente”. La ejecución y aplicación de la SD implica trazar los siguientes propósitos:

- 1 Indagar sobre el conocimiento previo de los alumnos, con el fin de comprobar si el nivel de conocimiento es compatible con los nuevos.
- 2 Propiciar que los contenidos sean significativos y funcionales, es decir, representen un reto o desafío aceptable.
- 3 Promover la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales.
- 4 Estimular la autoestima y el auto concepto.
- 5 Desarrollar la autonomía y la metacognición.⁴⁰

³⁸ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 56.

³⁹ HERNANDEZ, Mira. BUITRAGO, Estrella y TORRES Verónica. secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre docente y contenido de enseñanza. Bogotá, 2009. Disponible en <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis59.pdf> (Junio, 13, 2012)

⁴⁰ OCAMPO, Luz Elena, VALENCIA Alexandra. Secuencia didáctica para el mejoramiento de la competencia literaria en estudiantes de grado 6° de la institución Educativa Inem Felipe Pérez de la

Además la SD se caracteriza por estar estructurada por los siguientes elementos: “propósitos, condiciones de inicio, desarrollo y cierre, así como también los procesos y resultados”⁴¹.

Existen diferentes tipos de secuencia didáctica, debido a que el docente las puede formular y seleccionar de acuerdo a los propósitos que se pretenden alcanzar. Establecer la mejor es difícil, sin embargo, se puede evidenciar en los resultados que se obtenga de dicho proceso, de ser exitosa podría ser un motivo comprensible para su reincidencia.

Por tanto, la secuencia didáctica que se propone en la presente investigación se fundamenta en los Estándares Básicos de Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (MEN), puesto que para su diseño se debe tener en cuenta las dimensiones del desarrollo humano:

La dimensión del saber se centra en la adquisición y dominio de determinados conocimientos, es fundamental la participación del educando en la construcción del mismo, de tal manera que pueda transformar la realidad a partir del uso adecuado no solo del conocimiento cotidiano sino del aquel propio de la ciencia.

La dimensión del saber hacer pretende que la persona desarrolle habilidades que permitan la realización de ciertas acciones o tareas, teniendo en cuenta la capacidad de modificación y transferencia posterior a diferentes contextos. Es necesario aclarar que no busca eliminar la memorización, sino priorizar el desarrollo de estrategias cognitivas superiores.

La dimensión del ser profundiza en la faceta afectiva de la persona, en la que se modifica y consolida los intereses, actitudes y valores, puesto que la tarea del educando es aprender a percibir, reaccionar y cooperar de manera positiva ante una situación, por tanto, es una tarea más compleja que la simple retención de conocimientos.

4.3.6 Estudio de Clase. El Estudio de Clase nace de la enseñanza de las matemáticas bajo el enfoque de resolución de problemas; en la actualidad es una de las prácticas de formación permanente de los docentes que se viene implementando con éxito en Japón.

ciudad de Pereira. Pereira, 2010. Disponible en <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisdigitales/texto/3712686132A282.pdf> (Agosto, 2, 2012)

⁴¹ OCAMPO, Luz Elena, VALENCIA Alexandra. Secuencia didáctica para el mejoramiento de la competencia literaria en estudiantes de grado 6° de la institución Educativa Inem Felipe Pérez de la ciudad de Pereira. Pereira, 2010. Disponible en <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisdigitales/texto/3712686132A282.pdf> (Agosto, 22, 2012)

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional en el año 2003 hasta el año 2008 estableció un convenio de cooperación internacional con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), llamado “Mejoramiento del Sistema de Enseñanza de Maestro en Ciencias Naturales y Matemáticas” para que docentes de matemáticas y ciencias naturales tuvieran un conocimiento de primera mano sobre las prácticas pedagógicas exitosas de los profesores nipones. Por tanto el estudio de clase Se requiere de trabajo en equipo, donde no se necesita ser un “experto” para desarrollar procesos de innovación y de búsqueda de mejores posibilidades para mejorar los procesos de aprendizaje.

El Estudio de Clase es una estrategia de cualificación permanente de los docentes, donde se aprende de las prácticas que ellos mismos realizan en su labor docente. Iniciándose con la planeación de la clase, después con la puesta en escena de la misma y finaliza con la reflexión y evaluación de todo el proceso. Como resultado se obtiene una clase mejorada en términos de metodología, material didáctico, contenidos y previsión de dificultades, el cual será revisado por un grupo de docentes, por tal razón se la considera como un proceso continuo, puesto que al culminar un estudio o investigación en torno a un problema específico, este inicia nuevamente en donde se reflexionara las mejoras de dicho proceso, y serán compartidas para que otros docentes que estén enseñando los mismos conceptos puedan emplearlos o tenerlos en cuenta para su clase.

El enseñar de acuerdo al estudio de clase requiere por parte del docente, formación continua y permanente, innovación pedagógica y de materiales didácticos que sirven para enriquecer y direccionar la clase, creando ambientes favorables de aprendizaje que respondan efectivamente a los contextos, requerimientos y expectativas propias de su ámbito escolar.

En conclusión el estudio de clase es “la investigación que tiene por objeto la clase”, es decir, investigar sobre lo que se hace en el aula, como el profesor imparte sus clases, con el fin de mejorar los procesos de enseñanza de las ciencias y así poder reflexionar sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes y pertinentes a cada contexto con el fin de mejorar las prácticas educativas.

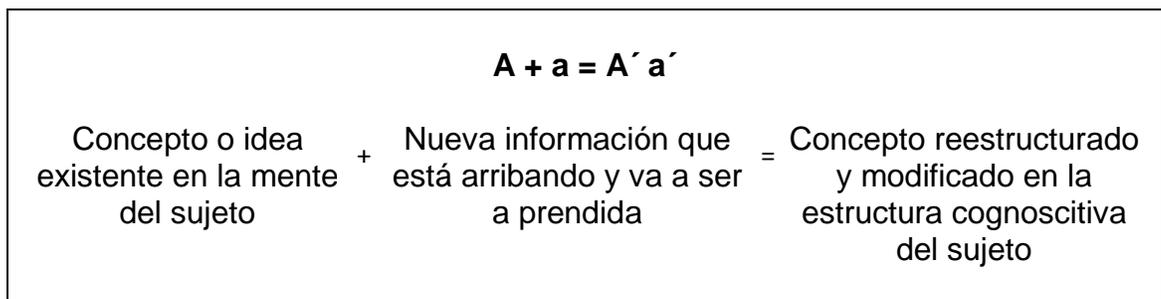
Por tanto, para la consecución de la presente investigación, el grupo investigador aplico el estudio de clase, en cuanto a que se observo e identifico la metodología de enseñanza de la docente, para después hacer su posterior reflexión; también se tuvo en cuenta algunos componentes de estrategias didácticas, como la Indagación y el ABP, es decir, el grupo investigador después de haber hecho la planeación de la clase, se les planteo a los estudiantes una situación problémica relacionada con su cotidianidad, esto con el fin de: en primer lugar para conocer sus preconceptos y así poder diseñar o aplicar estrategias que permita adquirir conocimiento científico. En segundo lugar desarrollar en el estudiante habilidades

de pensamiento científico, tales como: la capacidad de indagar, formular preguntas, definir problemas, estructurar hipótesis, debatir, proponer soluciones.

4.3.7 Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. David Ausubel propuso la teoría del aprendizaje significativo entendido como: “un proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje”⁴².

En otras palabras, es un proceso a través del cual el estudiante conecta sus preconceptos o ideas previas y experiencias con la nueva información, y para tal fin es necesario, por un lado, predisposición para relacionar el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva, y por otro, la existencia de preconceptos apropiados o como Ausubel las denomina “ideas de anclaje”, que permitan el arribo del nuevo conocimiento. Las ideas previas o preconceptos son para Ausubel “eslabones de unión entre el conocimiento ya organizado en el interior del individuo y la nueva información que está en advenimiento”⁴³. Así Ausubel propone el siguiente esquema para explicar el arribo de un nuevo concepto:

Tabla 2. Arribo de un nuevo conocimiento



Fuente: Esquema propuesto por Ausubel, en Lejter 1990

Es necesario tener en cuenta que los preconceptos existentes en la estructura cognitiva del individuo son en ultimas los que dotan de significado al nuevo conocimiento. No obstante, ello no implica su simple unión, por el contrario, se trata de un proceso en el cual los nuevos conocimientos adquieren significado para el individuo, lo que provoca la transformación de esas ideas pre-existentes en

⁴² AUSBELL, David. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. México: Mc Graw Hill, 2000. p. 52. ISBN 589 – 6312 - 456

⁴³ *Ibíd.*, p.53

la estructura cognitiva, las cuales de forma paulatina resultaran más diferenciados, elaborados y estables.

Ausubel afirma que: “el individuo no solo puede construir un aprendizaje significativo al relacionar la nueva información con los preconceptos, sino también al relacionar la nueva información con la experiencia adquirida en el vivir cotidiano”⁴⁴.

A pesar de que esta teoría se encuentra vigente, muchos de sus elementos aún son desconocidos, puesto que en ocasiones el uso que se está haciendo al mismo es inadecuado. Por consiguiente según Ausubel, “es preciso tener en cuenta algunos indicadores que señalan la inexistencia de un aprendizaje significativo”⁴⁵:

1. Desmotivación por aprender significativamente.
 2. Ausencia de ideas de anclaje apropiadas en la estructura cognitiva del estudiante.
 3. No se produce de manera simultánea ya que requiere de un intercambio de significados, de conceptos siendo un proceso demorado.
 4. Aprendizaje significativo no es necesariamente aprendizaje correcto puede ser erróneo desde el punto de vista científico.
 5. Aprendizaje significativo no es un modo específico de comunicación entre el alumno y el profesor.
- Aprendizaje significativo no es el uso de técnicas de enseñanza, debido a que no se debe confundir el proceso en sí con herramientas que pueden facilitar o potenciarlo.
 - No hay aprendizaje significativo sin la interacción personal (profesor-alumno).

No obstante, un aprendizaje es significativo cuando se tiene en cuenta lo que el individuo ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender, mientras que un aprendizaje mecánico se produce cuando no existe relación entre los conocimientos preexistentes y la nueva información, lo que produce un almacenamiento mecánico de la información.

La teoría del aprendizaje significativo resalta la importancia que tiene lo que el alumno conoce, por ende Ausubel considera que “el docente debe identificar los

⁴⁴ AUSBELL, David. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. México: Mc Graw Hill, 2000. p. 55. ISBN 589 – 6312 - 56

⁴⁵ Ibíd., p. 56

preconcepciones existentes en la estructura cognitiva del alumno, con fin de entrelazarlos con el nuevo conocimiento”⁴⁶. Si los preconcepciones son erróneas el docente debe propiciar un cambio conceptual, pero, si los preconcepciones se aproximan al verdadero conocimiento, es decir a un conocimiento científico, entonces el docente afianza dichos preconcepciones propiciando que el estudiante conecte sus preconcepciones con la nueva información. En últimas la teoría del aprendizaje significativo garantiza la adquisición, la asimilación y la retención de nuevos conocimientos pertenecientes a un área específica, de tal manera que para el estudiante este adquiera significado.

4.3.8 Teoría Sociocultural de Vygotsky. Lev Semiónovich Vygotsky psicólogo ruso de origen judío, uno de los más destacados teóricos de la psicología del desarrollo, fundador de la psicología histórico-cultural y precursor de la neuropsicología soviética. La idea fundamental de su obra radica en que el desarrollo de los humanos únicamente puede explicarse en términos de interacción social, “el desarrollo consiste en la interiorización de instrumentos culturales que inicialmente no nos pertenecen, sino que pertenecen al grupo humano en el que nacemos, el cual nos transmite los productos culturales a través de la interacción social”⁴⁷. En consecuencia son los que influyen en gran medida en el desarrollo cognitivo de un individuo, es decir, para que el estudiante forme sus ideas o sus preconcepciones y conocimientos, dependerá de las relaciones que exista entre las personas que lo rodean y de la cultura en que el estudiante crezca.

Según Vygotsky “el desarrollo del estudiante es como un proceso didáctico complejo debido a que el niño se ve influenciado por factores externos e internos, como son: la familia, ya que esta es la primera escuela de todo individuo, de hecho, se ha corroborado el papel decisivo de la familia en las primeras edades, en lo referente a la formación o asimilación de hábitos de vida y de comportamiento social en sus pequeños hijos”⁴⁸, considerado como periodo “sensitivo”. También el estudiante es influenciado por la cultura, a través del cual se adquiere los elementos del pensamiento necesarios para llegar a un conocimiento, dado que establece las pautas que indican que pensar y como pensar; además dispone el conocimiento y la forma de construir ese conocimiento.

En este orden de ideas, el desarrollo cognitivo completo, requiere de la interacción social, puesto que el nivel de desarrollo y aprendizaje depende del grado de interacción del individuo en el contexto social, asimismo, de todo un proceso histórico, donde el lenguaje es parte fundamental de la comunicación, puesto que

⁴⁶ AUSBELL, David. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. México: Mc Graw Hill, 2000. p. 65. ISBN 589 – 6312 - 56

⁴⁷ VYGOTSKY, Lev. Procesos cognitivos. Buenos Aires: Prentice Hall, 2001. p. 90. ISBN 555 – 6210 - 880

⁴⁸ *Ibíd.*, p. 91.

desempeña una labor esencial en la vida de cualquier individuo en este caso del estudiante, como lo sustenta Vygosky:

“existe el habla privada y la define como la comunicación del niño pequeño consigo mismo, el niño puede susurrar o mover los labios mientras piensa o hace algo. En niños más grandes el habla privada puede dar paso al habla interna o silente (inclusive el adulto también posee su habla interna) que consiste en la comunicación consigo mismo para formarse ideas, aclarar dudas, resolver problemas entre otros. De modo que el lenguaje en su forma de habla silente con símbolos es fundamental para el desarrollo cognoscitivo de los individuos. Así la interacción social representa el origen de procesos mentales.”

Es así como el niño tiene sus propias formas de interiorizar todas las acciones y su dinámica en el momento y el lugar donde se encuentre, por consiguiente, facilita de manera ordenada la construcción del pensamiento, acorde pues, con el despliegue de esquemas mentales, lo que acerca aun más a la comprensión y entendimiento de los fenómenos y objetos del ambiente, colocando al aprendizaje como un factor determinante del coeficiente intelectual de la persona, por ende, aporta adecuadamente el desarrollo evolutivo.

Por otra parte, el desarrollo del sujeto y los preconceptos están definidos por procesos internos, por tanto, no sería posible sin el acercamiento con el entorno cultural en el que se desenvuelve, pues, el contexto cultural le suministra la materia prima para el funcionamiento psicológico.

El estudiante cuenta con dos niveles de desarrollo cognitivo, el primero hace referencia a lo que el individuo puede hacer solo, denominado nivel de desarrollo real o funciones mentales inferiores, y son aquellas con las que todas las personas nacen, son funciones naturales y están determinadas genéticamente. En tanto el segundo, hace referencia a las acciones que el estudiante puede hacer pero con ayuda de otros, este nivel es el desarrollo potencial o llamado también funciones mentales superiores, las cuales se desarrollan a través de la interacción social. En consecuencia el conocimiento será el resultado de esta interacción, dado que se adquiere conciencia de sí mismo y se utilizan símbolos, que en conjunto permiten pensar en forma cada vez más compleja, como lo afirma Vygotsky “por mediación de los demás, por mediación del adulto, el niño se entrega a sus actividades. Todo absolutamente en el comportamiento del niño está fundido, arraigado en lo social, de este modo, las relaciones del niño con la realidad son, desde el comienzo, relaciones sociales. En este sentido, podría decirse del niño de pecho que es un ser social en el más alto grado”⁴⁹. Por consiguiente a “mayor interacción social,

⁴⁹VYGOTSKY, Lev. Procesos cognitivos. Buenos Aires: Prentice Hall, 2001. p. 95. ISBN 555 – 6210 - 880

mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales”⁵⁰.

Es importante mencionar como desarrollo de esta teoría la zona de desarrollo próximo, definida como “la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la solución independiente de problemas y el nivel del desarrollo posible, precisado mediante la solución de problemas con la dirección de un adulto o la colaboración de otros compañeros más diestros”⁵¹, es decir la etapa de cuando el niño está a punto de comprender una situación, o resolver un problema, pero para ello necesita de la ayuda de fuentes de información provenientes como libros, artículos entre otros, o de la ayuda brindada por individuos de su entorno social, ya sea padres, maestros e incluso otros niños. Es en esta zona donde el individuo va formando ideas y/o preconceptos, que le permiten seguir avanzando en sus conocimientos. Con ello se considera el aprendizaje a través de la zona de desarrollo próximo como una especie de andamiaje, para la construcción de nuevos conocimientos

Por consiguiente, el docente debe promover que el estudiante solucione problemas, pero tiene que ser consciente que el educando está lleno de creencias, que según Vygotsky hacen parte de los preconceptos, es decir “son imágenes de la representación del mundo en el niño”⁵². Además son producto de la interacción con la sociedad, puesto que el contexto forma parte del proceso de desarrollo humano, por ende, moldea los procesos cognitivos del niño. Para Vygotsky los preconceptos se refieren “a las nociones de la realidad, que implica un esfuerzo mental por parte del niño, el niño se centra más al objeto que en su significado, además los conceptos espontáneos suceden en el diario vivir, a lo largo de nuestra vida, es lo que hemos adquirido a través de la experiencia, que nos ha otorgado la cultura. Estos conceptos no son conscientes, y el niño es incapaz de utilizarlos voluntariamente”⁵³.

A partir de lo anterior, se considera que el estudiante tiene el concepto pero no es consciente de su propio acto de pensamiento. No obstante, para lograr superar las creencias y demás preconceptos, es necesaria la colaboración del docente, y solo así el estudiante podrá tener un aprendizaje más autónomo, permitiéndole tomar decisiones de manera crítica. Es necesario tener en cuenta que el docente ayuda a resolver el problema usando apoyo tanto verbal, como estructural, pero este andamiaje se podrá ir retirando gradualmente, conforme el estudiante se haga cargo de su propio aprendizaje.

⁵⁰ VYGOTSKY, Lev. El desarrollo cognoscitivo, 2000, p. 12. Disponible en <http://www.turemanso.com.ar/2008/04/el-desarrollo-cognoscitivo-segun-lev-vygotsky/> (Junio, 12, 2012)

⁵¹ VYGOTSKY, Lev. Procesos cognitivos. Buenos Aires: Prentice Hall, 2001. p. 95. ISBN 555 – 6210 - 880

⁵² *Ibíd.*, p. 96.

⁵³ *Ibíd.*, p. 97.

Además, el estudiante posee el concepto pero no es consciente de su propio acto de pensamiento. Pero además de los preconceptos, de acuerdo con Vygotsky los estudiantes poseen conceptos no espontáneos o conceptos científicos, los cuales se adquieren en la escuela, y tiene como característica el entendimiento y el control de lo que aprende. Estos dos tipos de conocimiento están estrechamente vinculados, ya que el desarrollo de los conceptos científicos lleva al desarrollo de los conceptos espontáneos. El dominio de un nivel superior en el área de los conceptos científicos eleva a su vez el nivel de los conceptos espontáneos. En palabras de Vygotsky, podría decirse que “el desarrollo de los conceptos espontáneos del niño procede de modo ascendente y el de sus conceptos científicos en forma descendente, hacia un nivel más elemental y concreto”⁵⁴.

4.3.9 Teoría del Desarrollo Cognitivo de Piaget. Desde hace algunos años Jean Piaget, ha sido considerado una de las figuras más destacadas en la psicología y la educación, debido a sus valiosos aportes en el campo de la psicología genética y sus estudios sobre la infancia, llevándolo a postular varias teorías como la teoría del desarrollo cognitivo y la teoría del equilibrio, las cuales han sido un referente indispensable para el desarrollo de actividades educativas.

Sin duda la teoría del desarrollo cognitivo ha sido una de las más elaboradas sobre los fundamentos psicológicos de la comprensión de la ciencia. A través de observaciones y experiencias, Piaget intento responder la siguiente inquietud ¿En qué consiste la inteligencia y cómo evoluciona con la edad? Después de un arduo trabajo de investigación determinó que existe una secuencia evolutiva en el desarrollo intelectual, por ende postuló que el desarrollo cognitivo se da por medio de una secuencia fija de etapas o estadios distintos que van desde la infancia hasta la adultez, cada uno caracterizado por tener una inteligencia diferente y creciente más compleja, como también por roles y parámetros de edades que son orientados y aproximados, debido a que pueden ser modificadas por las diferencias culturales, sociales e intelectuales.

Por tanto, “el desarrollo intelectual se manifiesta en cuatro etapas principales, algunas de estas subdivididas, la etapa inferior está coordinada e integrada a la etapa próxima superior”⁵⁵. A continuación se presenta en la tabla 2, las características de las diferentes etapas del desarrollo cognitivo:

⁵⁴ VYGOTSKY, Lev. Pensamiento y Lenguaje. En Obras escogidas. Madrid: Visor, 1993. p. 12. ISBN 500 – 8962 - 4520

⁵⁵ DONALDSON, M. La mente de los niños. España: Marata, 2003. p. 150. ISBN 456 – 5689 - 1203

Tabla 3. Etapas del desarrollo cognitivo

ETAPA	EDAD APROXIMADA	CARACTERÍSTICAS
Sensoriomotora	0-2 años	No existe pensamiento propiamente dicho ni lenguaje. Empieza a hacer uso de la imitación la memoria y el pensamiento Empieza a reconocer que los objetos no dejan de existir si son ocultados. Pasan de las acciones reflejas a las actividades dirigidas a metas.
Preoperacional	2-7 años	Desarrolla gradualmente el uso del lenguaje y la capacidad para pensar en forma simbólica. Es capaz de pensar lógicamente en operaciones unidireccionales. Le resulta difícil considerar el punto de vista de otra persona.
Operaciones concretas	7-12 años	Es capaz de resolver problemas concretos de manera lógica (activa). Entiende las leyes de la conservación y es capaz de clasificar y establecer series. Las acciones interiorizadas son ya reversibles pero ligadas a aspectos concretos de la realidad, aparece el pensamiento concreto.
Operaciones formales	12- adultez	Es capaz de resolver problemas abstractos de manera lógica. Su pensamiento se hace más científico. Desarrolla interés por los temas sociales de identidad. Las operaciones no están ligadas a los aspectos concretos de la realidad sino que, pueden realizarse sobre lo hipotético. Aparece el pensamiento formal.

Fuente: Adaptado de Anita Woolfolk. Psicología, 7ma. Ed; Copyright 1999.

No obstante, el presente trabajo se remite a profundizar la etapa o estadio de las Operacional concretas (7-12 años). Puesto que los estudiantes actores del proceso investigativo se encuentran comprendidos en estas edades.

En el estadio de las Operaciones Concretas, el pensamiento de los niños está centrado en la realidad inmediata, ligado a lo concreto a lo real, más que a lo posible, por ello el niño piensa sobre todo en hacer cosas con objetos físicos o mentalmente, ya sea para ordenarlos, clasificarlos, distribuirlos, etcétera. Hay un mayor grado en el desarrollo de la conciencia, por lo tanto busca entender y comprender. Las acciones se llevan a cabo con más desenvolvimiento en el margen de espacio-tiempo. Una señal que indica el paso entre la etapa de pensamiento pre operacional y concreto es la Conservación, marcando el inicio del pensamiento lógico. En este periodo se dominan tareas como la de conservación, causalidad, transitividad, inclusión de clase, clasificación múltiple y seriación, pero lo anterior limitado a las tareas concretas. Los niños son capaces de solucionar varios problemas, aunque presentan algunas dificultades con los relacionados a la conservación del volumen, problemas de causalidad que requieren la separación de variables o de proporciones, debido a que aún no comprenden cómo los cambios en una variable pueden ser compensados exactamente por los cambios en otra variable. Para Piaget, los niños en esta etapa no pueden realizar un razonamiento abstracto con largas cadenas de deducción, lo cual se lograra en la siguiente etapa. En conclusión, el niño y niña, se enfrenta a operaciones y conceptos concretos, sin poderlos generalizar a otros contextos, explicado con lo que Inhelder y Piaget sugieren “todas estas limitaciones surgen de una misma causa: los niños en el estadio operacional concreto se concentran en “el aquí y ahora”⁵⁶.

Para Piaget los mecanismos que permiten el paso o evolución de una etapa de desarrollo intelectual a otra, son cuatro factores principales:

- 1) Maduración: hace referencia a la continuación de la embriogénesis, entendida esta última como el desarrollo del cuerpo, en concordancia con el desarrollo del sistema nervioso y de las funciones mentales.
- 2) Interacción social: se realiza a través de la transmisión, en el amplio sentido del lenguaje y educación.
- 3) Experiencia física: es decir entrar en contacto directo con los objetos, y a partir de los sentidos realizar abstracciones.
- 4) Equilibración: definida como “la organización interior progresiva del conocimiento de un modo gradual.”⁵⁷

Piaget considera que la etapa de Equilibración incluye a las demás y es a su vez la más importante, también la denomina como Autocontrol. Para que esta etapa se

⁵⁶ INHELDER y PIAGET. Del pensamiento formal al cambio conceptual. España: Prentice Hall, 1968. p. 88. ISBN 520 – 5213 - 123

⁵⁷ PIAGET, Jean. La psicología de la inteligencia. México: Paidós, 1975. p. 56. ISBN 456 – 8502 - 7896

lleve a cabalidad es necesario que exista estabilidad entre dos procesos complementarios y simultáneos: asimilación y acomodación. La asimilación hace referencia a la integración de elementos exteriores a estructuras en evolución o ya acabadas de un organismo, es decir, que el niño acude al mundo y actúa en él de acuerdo a estructuras construidas anteriormente, las cuales utiliza para darle sentido, siendo así, los comportamientos se asimilan a las estructuras previas de conocimiento o esquemas en términos Piagetianos, lo que implica generalizar el conocimiento previo a nuevas parcelas de la realidad, y permite la continuación de las estructuras y la integración de elementos nuevos a esas estructuras. Por otro lado la acomodación hace referencia a la modificación que en mayor o menor grado se produce en las estructuras de conocimiento cuando se utilizan para dar sentido a nuevos objetos y ámbitos de la realidad, en otras palabras, es el cambio necesario de las estructuras intelectuales o esquemas para que el individuo se ajuste a las exigencias del ambiente o del mundo que lo rodea. De acuerdo a la teoría del desarrollo cognitivo, los objetos generan cierta resistencia a ser conocidos por estructuras construidas o asimiladas, por ello, el individuo modifica, reajusta o acomoda estas estructuras para dar cuenta de los nuevos objetos. Este equilibrio entre la asimilación y la acomodación, permite al niño o niña conocer en gran medida la realidad y con ello cambiar o elaborar nuevos esquemas de conocimiento que después utilizará para abordar los nuevos objetos.

Cuando se produce inestabilidad o desequilibrio, el individuo modifica sus esquemas con el fin de adaptarse a las demandas del ambiente, y si lo hace sobre esquemas preexistentes, opera la asimilación, por lo tanto la desequilibración ocurre cuando la asimilación no tiene éxito, y como resultado de ello, ocurre la acomodación, lo que produce la aparición de nuevos esquemas. Es así como el desarrollo cognitivo se manifiesta a través de una serie de estados de equilibrio y desequilibrio, todo ello comprendido en la teoría del equilibrio propuesto por J. Piaget, y que se puede comprender a fondo con la metáfora del Sube y Baja, propuesta por el Mg. Luis Alberto Martínez que afirma lo siguiente:

En un extremo del sube y baja se encuentra el estudiante A, caracterizado por poseer más peso y quien hace alusión a los preconceptos o ideas que poseen sobre cualquier fenómeno de la realidad; en el otro extremo, y por lo tanto en la parte alta, se encuentra el estudiante B, que hace referencia a los nuevos conocimientos. Es notorio que el estudiante A o los preconceptos tienen más peso o control del juego que el estudiante B o conocimiento científico, por lo tanto existe un desequilibrio, y para solucionar esto, entra a jugar y cumplir el papel de mediador el docente, quien tiene que realizar un gran esfuerzo para equilibrar a los dos estudiantes, o a los preconceptos y el conocimiento científico⁵⁸.

⁵⁸PIAGET, Jean. La psicología de la inteligencia. México: Paidós, 1975. p. 58. ISBN 456 – 8502 - 7896

En este proceso de equilibración cognitiva, propuesto por J. Piaget, se van a generar tres respuestas: 1) Choque entre los datos viejos o preconceptos y los nuevos o conocimiento científico, 2) Acomodación inicial entre esos datos, logrando conciencia de lo nuevo, pero aún sin transformar las estructuras mentales o esquemas cognitivos y 3) Los datos nuevos o conocimiento científico logra romper dichas estructuras, acomodándose en la nueva estructura mental del individuo, que a partir de ese momento se dispone a una nueva disequibración.

4.4 MARCO LEGAL

La investigación se fundamenta en normas legales existentes en Colombia las que se consideran a continuación.

4.4.1 Constitución Política de Colombia 1991. Artículo 67: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social, con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formara al Colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del Medio Ambiente.

El estado, la sociedad y la familia son “responsables de la educación, que será obligatoria entre los 5 y los 15 años de edad y que comprenderá como mínimo 1 año de Preescolar y 9 de Educación Básica”⁵⁹.

La educación debe estar encaminada al mejoramiento de la calidad de vida, por ello es un derecho constitucional en el que deben estar comprometidos todos los ciudadanos de un país para formar personas autónomas, íntegras, éticas, democráticas que contribuyan al progreso de la sociedad.

Artículo 27: el estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

⁵⁹ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Bogotá: Lito Impresos, 1991. p. 12. ISBN 452 – 2004 - 780

Artículo 70: El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.

La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

4.4.2 Ley general de educación. Ley 115 de 2006 donde se afirma:

La adquisición y generación de los conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos, sociales y gráficos por medio de los hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber de igual manera se permite al estudiante manifestar sus creaciones y hacer de sus ideas un medio para que la educación se convierta en un proceso ameno e interesante siendo el fomento de la educación el acceso al conocimiento, la ciencia, la creación y la técnica; de la misma forma el fin número siete ratifica que se debe estudiar en los alumnos las capacidades de crítica, reflexionar, analizar y hacer de ellos unos ciudadanos competentes socialmente, pueden participar activamente en cualquier proceso que se presente dentro de cualquier campo, es decir, que el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que favorezca el avance científico y tecnológico nacional orientado al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, buscando así soluciones a los problemas y al progreso del país.⁶⁰

Artículo 23: Áreas Obligatorias y fundamentales: Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Según disposiciones legales esta área obligatoria y fundamental del conocimiento se debe impartir en todos los centros educativos, buscando mecanismos que contribuyan al aprendizaje de las ciencias y del ambiente.

4.4.3 Decreto 1860 de agosto de 1994. El capítulo V, de los aspectos pedagógicos y organizativos generales que afirma según lo dispuesto en el Artículo 77 de la Ley 115 de 1994 que: “las instituciones gozan de autonomía para la estructuración del Currículo en cuanto a contenidos, métodos de enseñanza y organización de las diferentes actividades, la selección de los alumnos y las adecuaciones según las condiciones regionales y locales”⁶¹.

⁶⁰ COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Ley general de educación. Santa fe de Bogotá: Momo Ediciones, 2005. p. 58

⁶¹ *Ibíd.*, p. 59.

Ahora bien, la secuencia a diseñar concibe al estudiante como centro de atención en el proceso enseñanza- aprendizaje, por tanto, construirá su propio conocimiento a través de dicha secuencia que él seguirá con la ayuda del docente por cuanto tendrá autonomía para desarrollar los conceptos como mejor le parezca para lograr su formación integral.

De igual manera, esto está dispuesto en el Artículo 91 del Decreto 1860 en el Artículo 5 en la formación y capacitación de los educandos, en el cual dice que el alumno debe participar en el proceso de formación integral.

“Los docentes podrán elaborar materiales didácticos para uso de los estudiantes con el fin de orientar su proceso formativo en los que puedan estar incluidos instructivos sobre el uso de los textos del bibliobanco, lecturas bibliográficas, ejercicios simulaciones, pautas de experimentación y demás ayudas. Los establecimientos educativos proporcionan los medios necesarios para la producción y reproducción de estos materiales”⁶². Se define como material o equipo educativo para los efectos y reglamentarios, las ayudas didácticas o medios que faciliten el proceso pedagógico.

El anterior decreto orienta la presente investigación al proponer que las estrategias didácticas permiten que los estudiantes creen desde diferentes actividades conocimientos significativos sobre los fenómenos físicos, químicos y biológicos para que comprendan el porqué de dichos fenómenos. Para ello es necesaria la enseñanza de una educación científica que logre cambios de actitudes e intereses hacia la ciencia, sin caer en el tradicionalismo. Los procesos de enseñanza-aprendizaje deben propiciar la participación de los educandos de tal manera que construyan sus propios conocimientos desde su contexto, para que comprendan que lo aprendido en la escuela puede ayudar a solucionar un problema que afecte a la comunidad.

4.4.4 Decreto 1290 de abril de 2009. En el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media.

4.4.5 Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Son el punto de apoyo y de orientación para la enseñanza de una mejor educación. Estas orientaciones son brindadas por el Ministerio de Educación Nacional a los educadores y comunidades educativas del País en cumplimiento con el artículo 78 de la Ley 115 de 1994. El artículo 76 de la precedente ley invita a entender el currículo como "...un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la

⁶² COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Ley general de educación. Santa fe de Bogotá: Momo Ediciones, 2005. p. 83.

construcción de la identidad cultural nacional, regional y local...". Con el fin de generar procesos de reflexión, análisis crítico y ajustes progresivos por parte de los maestros, comunidades educativas e investigadores educativos, de tal manera que posibiliten un cambio profundo hacia nuevas realidades donde se formen hombres nuevos con una actitud mental nueva, conscientes de que no hay realidades por imitar sino futuros por construir, que contribuyan a un verdadero progreso humano.

Existen dos razones fundamentales para ofrecer una propuesta renovada y revisada del marco general del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que se ha ampliado con lineamientos curriculares y una explicitación de los logros que subyacen a los indicadores de logros establecidos en la resolución 2343/96, en la cual se inicia con reflexiones en torno al concepto de "mundo de la vida" utilizado por el filósofo Edmund Husserl.

En la primera parte manifiesta que cualquier cosa que se afirme dentro del contexto de una teoría científica (y algo similar puede decirse de cualquier sistema de valores éticos o estéticos), se refiere, directa o indirectamente, al Mundo de la Vida en cuyo centro está la persona humana, y en la segunda parte y tal vez la más importante para el educador, es el conocimiento que trae el educando a la escuela (que, contrariamente a lo que se asume normalmente, es de una gran riqueza), no es otro que el de su propia perspectiva del mundo; es decir, desde su experiencia hecha posible, gracias a su cerebro infantil en proceso de maduración y a las formas de interpretar el recorrido que su cultura le ha legado. Y el niño, que llega a las escuelas, al igual que el científico y cualquier otra persona, vive en ese mundo subjetivo y situativo que es el Mundo de la Vida. Y partiendo de él debe construir, con el apoyo y orientación de sus maestros, el conocimiento científico que sólo tiene sentido dentro de este mismo y para el hombre que en él vive.

En este orden de ideas y en definitiva el mundo de la vida, ese mismo cosmos de perspectivas, donde prevalece el punto de vista de cada ser humano, es lo que debe tener en cuenta el maestro al diseñar su plan de actividades, el cual, le permite alcanzar un objetivo social predeterminado. Asimismo, preocuparse en profundizar en el aprendizaje y el desarrollo humano, e intentar buscar una respuesta a la necesidad de saber quién es ese estudiante que llega al centro escolar y los conocimientos que trae consigo, para orientarlo hacia el mundo de las teorías, el cual se caracteriza por las ideas científicas, la formulación hipótesis, análisis, entre otras. Lo que refleja una gran diferencia entre estos dos cosmos, por cuanto el primero debe enriquecer sus propias perspectivas, situándose en diversos puntos de vista que permitan llegar a una síntesis objetiva o mejor, intersubjetiva, y así llegar al mundo de las teorías.

En este sentido el niño es cualitativamente diferente del científico quien cuenta con su cerebro plenamente formado y con una historia intelectual que le ha

permitido situarse en diversas perspectivas para llegar a una síntesis que él sabe, que no es definitiva.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto tiene como base la investigación Acción Participativa (I.A.P). porque es un enfoque y metodología investigativa que se aplica sobre realidades humanas, cuyo fin es según John Elliot “resolver un problema real y concreto sin ánimos de realizar ninguna generalización con pretensiones teóricas. Su objetivo principal es mejorar la práctica educativa real de un lugar determinado”⁶³. Para ello es necesario conocer la realidad e investigar, y a partir de los testimonios, hechos, experiencias y evidencias suministradas por los estudiantes y profesores en particular del área de Ciencias Naturales que conforman la Básica Primaria de la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara, se pretende desarrollar una propuesta pertinente y factible que permita impulsar y orientar una secuencia didáctica que permita generar procesos de adquisición de conocimiento científico a partir de los preconceptos, logrando entre otros aspectos identificar las falencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de la institución y proponer alternativas de solución frente a esta problemática.

5.2 PARADIGMA

Esta investigación se inscribe en el paradigma mixto que comprende una combinación del enfoque cualitativo y cuantitativo, que permite llevar a cabo un procedimiento de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio, para responder al problema detectado con respecto a la secuencia didáctica para llegar a un conocimiento científico a partir de los preconceptos en los estudiantes de 5-1 en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara. Para ello se parte de la aproximación o análisis de la realidad social de la comunidad Educativa Municipal, quienes se encuentran implicados en el proceso de investigación. Por consiguiente, los acontecimientos, valores, normas y acciones desde la perspectiva de los educandos y profesores toman sentido e importancia puesto que son objeto de estudio, buscando una comprensión valorativa de los procesos de enseñanza – aprendizaje en la adquisición de un conocimiento científico el cual se pretende alcanzar a través del diseño de una secuencia didáctica, ya que es un método y técnica que permite analizar, explicar e interpretar.

⁶³ ELLIOT, John. Investigación acción. Buenos Aires: Prentice Hall, 1988. p. 55. ISBN 458 – 7895 - 412

5.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La información obtenida en el proceso de investigación se va a adquirir a partir de la utilización de instrumentos como la observación por parte de los investigadores, registrada en el diario de campo, pre y post-test, registro fotográfico, registro audiovisual, entrevistas individuales y /o grupales.

5.3.1 Observación. Es una técnica que permite observar detalladamente los fenómenos, hecho y acciones de un determinado grupo de personas, esto con el fin de recolectar información necesaria para la investigación, y así registrarla para su posterior análisis.

Esta técnica es importante tenerla en cuenta puesto que, por medio de esta, se determina si los actores del proceso, poseen o no las características necesarias para la investigación, a demás tiene la ventaja de permitir reunir amplia información sobre los alumnos y la docente, dado que se adquiere información visual sobre un hecho o fenómeno (comportamientos y acciones), que luego será registrada e interpretada en el análisis de los resultados obtenidos.

Esta técnica se la aplico tanto a la docente como también a los estudiantes del grado 5-1 de la IEM Santa Bárbara, hecho que permitió al grupo investigador identificar la metodología de enseñanza de la docente, es decir, se observo la manera como impartía sus clases, asimismo la utilización de recursos didácticos, la forma de evaluar; en cuanto a los estudiantes se identifico la forma cómo ellos responden ante una pregunta, o como exponen un determinado tema, como también si están atentos, si están motivados por las clases

5.3.2 Entrevista. Es una técnica encaminada a obtener datos a partir de la interacción verbal e interpersonal, donde se establece un dialogo utilizado para identificar el objetivo que se quiere alcanzar, como también las opiniones, conocimientos, ideas, reacciones y/o sentimientos que podrían ser útiles para su posterior análisis, de acuerdo con el primer objetivo de la investigación la entrevista va dirigida a la docente y estudiantes del grado 5-1 con el fin de identificar la metodología de enseñanza. Las preguntas realizadas en la entrevista son no estructuradas, es decir, surgen de acuerdo a las características de las respuestas. La escogencia de este tipo de entrevista se debe a que a partir de ella se obtiene una información más completa, debido a que el entrevistador puede intervenir y aclarar o realizar otras preguntas de tipo emergentes que sirvan de información para llegar al propósito de estudio, este en caso de que el entrevistado se desvíe del tema o información requerida. Para gravar las entrevistas se realiza un registro audiovisual, una vez obtenida la información esta

se transcribe y registra en el análisis orientando de esta manera el proceso investigativo.

Pre-test: Se aplicó un examen antes de explicar los temas que en este caso son: célula, cáncer y fecundación con el fin de identificar los preconceptos de los estudiantes del grado quinto uno, por esta razón los exámenes aplicados en la presente investigación están provistos por preguntas abiertas de tal manera que los estudiantes contesten lo que piensan o conocen, es decir, emitan su propia opinión.

Post-test: Se aplicó el mismo examen, pero después de explicado los temas antes mencionados, ello con el fin de determinar el grado de conocimiento científico adquirido por los estudiantes del grado 5-1.

En el transcurso de este proceso se obtuvo más información, basándose en:

Registro fotográfico: herramienta que permitió evidenciar el proceso de investigación como también interpretar la información plasmada gráficamente desde un punto de vista personal o grupal, donde se explora y analiza momentos como: salidas ecológicas, clases ,exposiciones entre otros. Expresiones y detalles por parte de la docente y estudiantes del grado 5-1 que lograron ser ignorados en ciertas situaciones pero que están cargados de significado importante para llevar a cabo los propósitos de la investigación.

Diario de campo: es un instrumento donde se consignó el plan de acción de aula es decir la secuencia de la clase en la cual se establece el día y la hora que se desarrollara la misma, objetivos a alcanzar, metodología de enseñanza que en este caso consta de tres momentos, el primero denominado: motivación y sensibilización; se pretende estimular el interés de los estudiantes en el desarrollo de las clases proponiendo actividades tales como : cuentos, canciones y/o poemas, entre otros; el segundo momento denominado indagación; se pretende identificar los conocimientos previos de los estudiantes en relación al tema a enseñar, a través del planteamiento de preguntas o problemas por medio del pre-test, con el fin de despertar la curiosidad e interés por aprender; y el tercer momento denominado evaluación; se pretende diagnosticar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el proceso enseñanza – aprendizaje a través de evaluaciones o también denominado por el grupo investigador post- test, enfatizando en el dominio y aprendizaje, más que en las nota. En cuanto al orden en el que se consigna en el diario de campo las experiencias producto de la practica pedagógica se comienza por señalar el día y la hora del momento de la observación, título del tema enseñado, objetivos, descripción detallada de todo lo que se observo (acciones, opiniones de los investigados), descripción de las impresiones que estos elementos causa (experiencias y opiniones de los investigadores), aportes de lo observado al proyecto de investigación y conclusiones. De tal manera que permita evidenciar paso a paso el proceso de

investigación además de ser una herramienta muy útil para identificar y analizar las variables que se derivan de la información plasmada y que posibiliten llegar al cumplimiento de los objetivos.

5.4 UNIDAD DE ANÁLISIS - TRABAJO

5.4.1 Unidad de análisis conformada por la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara

Tabla 4. Número de integrantes de la institución educativa

	Estudiantes
Básica Primaria	375
Básica Secundaria	416
Total	791

Fuente: la presente investigación – Año 2012

5.4.2 Unidad de Trabajo. Está conformada con estudiantes del grado 5-1, a quienes se le ha seguido un proceso desde el grado tercero durante los años 2008 y 2011, trabajando diferentes temáticas especialmente las conferidas en los estándares básicos de Ciencias Naturales y educación Ambiental:

Tabla 5. Número de estudiantes del grado 5-1 que participaron en el proyecto

Niñas	Niños
18	13
Total: 31	

Fuente: la presente investigación – Año 2012

Criterios para seleccionar la unidad de trabajo; los criterios tenidos en cuenta son:

1. Pertenecer a la comunidad Educativa de la Institución.

2. Tener la disponibilidad y el entusiasmo para realizar un verdadero trabajo en equipo, puesto que la unión de los estudiantes depende de la consecución de los objetivos.

5.4.3 Caracterización de la Unidad de Trabajo. La investigación se realizó con estudiantes del grado 5-1 de la Institución Educativa Santa Bárbara JM, entre los años 2008 calendario A y 2011 calendario B, año donde culminó el proceso de investigación, debido a que se venía realizando un seguimiento del proceso desde el grado tercero, donde se llevaron a cabo actividades como observación, dictar clase de acuerdo a la metodología de la docente encargada del área y acompañamiento. En el grado 5-1 se trabajó las diferentes secuencias didácticas durante el proceso de la práctica docente; en el comienzo se determinaron los preconceptos de los estudiantes a través instrumentos como los pre-test, consistentes en realizar preguntas abiertas acerca del tema que posteriormente se trataría en clases, a continuación la intervención de la docente con su metodología de enseñanza, y por último la aplicación de los pos-test, realizados una vez finalizado la temática, con el fin de determinar si adquirieron conocimientos científicos o por el contrario perduraron los preconceptos. De forma concomitante se utilizaron diferentes estrategias didácticas como la indagación, ABP (aprendizaje basado en problemas) y el Estudio de Clase⁶⁴ para llegar a determinar cuál es la secuencia que permitirá llegar a la adquisición de conocimientos científicos a partir de los preconceptos.

Criterios para seleccionar la unidad de trabajo; los criterios tenidos en cuenta son:

1. Pertener a la comunidad Educativa de la Institución.
2. Tener la disponibilidad y el entusiasmo para realizar un verdadero trabajo en equipo, puesto que la unión de los estudiantes depende de la consecución de los objetivos.
3. Suministran la información necesaria cuyas características son válidas dado que sus preconceptos son objeto de estudio dentro del presente proyecto de investigación.
4. Las edades de los estudiantes del curso 5^o1 facilitan la consecución del proyecto de investigación.

⁶⁴ BENAVIDES BURGOS, Luis. BENAVIDES, TORRES, Cesar. El Estudio De Clase Una Alternativa Para El Mejoramiento De La Enseñanza De Las Ciencias Naturales Y La Educación Ambiental. San Juan de Pasto, 2011. Disponible en <http://www.calameo.com/books/0014602139888ba9eb250> (Septiembre, 13, 2012)

5.5 MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

La facultad de educación de la universidad de Nariño, comprometida con los procesos de formación y cualificación permanente de los educadores, ha establecido cinco momentos que se llevaran a cabo durante la Practica Pedagógica Integral e Investigativa, los cuales se mencionan a continuación:

5.5.1 Momento Uno Acercamiento a la Realidad. Se realiza en el primer y segundo semestre y se da apertura al proceso de la Practica Pedagógica. Se llevó a cabo en la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara JM, donde se realizó observaciones de los escenarios escolares a través de visitas periódicas por un determinado tiempo, de manera conjunta se realizaron encuestas y diálogos informales con la comunidad educativa, facilitando el acercamiento al contexto educativo, asimismo, contribuyo con la identificación de una serie de problemáticas a las cuales se les brindo la importancia necesaria, puesto que estas son un obstáculo en el buen proceso y desarrollo de la formación estudiantil, cabe anotar que de estas múltiples falencias se tomó la más relevante para su posterior investigación, y de esta manera darle una posible solución.

5.5.2 Momento Dos. Fundamentación Teórica. Se llevó a cabo en el tercer y cuarto semestre y consiste principalmente en la reflexión de la confrontación entre la teoría sobre investigación educativa y la realidad conocida en el momento anterior. Se apropia sobre teorías de la investigación donde se consulta, estudia y profundiza temas como Teorías del conocimiento, Tipos de Investigación, técnicas de recolección de información entre otros. Todo lo anterior se consolida con la elaboración del Proyecto de investigación, donde se esboza el problema identificado, su justificación y los objetivos a investigar.

5.5.3 Momento tres. Formulación de planes de acción. Se realiza durante el quinto y, sexto semestre. Una vez detectadas las necesidades y problemáticas de la institución educativa municipal Santa Barbará, se procedió a plantear el problema con el fin de intervenir sobre el problema observado, por tanto se definió un cronograma para recolectar información, esto a través de la investigación con la comunidad educativa, planteando actividades como: conversatorios, entrevistas tanto a docentes como a estudiantes, también se planteo los ajustes necesarios para poder implementar una serie de estrategias lúdico pedagógicas encaminadas a alcanzar los objetivos de la propuesta “Como llegar a un Conocimiento Científico a partir de los Preconceptos”.

5.5.4 Momento Cuatro. Implementación de planes de acción. Se ejecuta durante el séptimo y octavo semestre. Los investigadores ejecutan las acciones establecidas durante el proyecto, es decir, se interviene en el problema planteado en el proyecto, mediante el desarrollo de las actividades previstas en el plan de acción. A medida que el proceso investigativo avanza emergen las categorías. Por tanto, en este momento se procede a la categorización, es decir a la identificación y construcción de categorías inductivas resultantes de organizar y analizar la información obtenida a partir de la vivencia de los anteriores momentos; Fundamentándose en el conocimiento teórico- conceptual de los investigadores, con el fin de interpretar la realidad de la comunidad educativa Municipal Santa Bárbara.

5.5.5 Momento Cinco. Construcción Teórica (Sistematización y socialización del trabajo de grado). Se realiza en el noveno y décimo semestre, y consiste en la culminación de la práctica docente y de la consolidación de los resultados producto de la investigación, a través de la construcción teórica del proyecto de grado, constituido por las experiencias o vivencias, análisis, elaboración de la propuesta y resultados, lo anterior dado a conocer por medio de la sustentación final.

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.1 CADENAS DIFICILES DE ROMPER

El niño no es una botella que hay que llenar, sino un fuego que es preciso encender" (Montaigne)

Figura 1. Valores en los estudiantes

En el ámbito educativo la metodología juega un papel importante en el proceso de formación, ya que se considera una herramienta útil en el quehacer del docente.

Pedagogos como David Ausubel con la teoría del aprendizaje significativo, Vygotsky con la teoría sociocultural, Piaget con la teoría del desarrollo cognitivo por nombrar algunos, han propuesto sus propios métodos de enseñanza presentando al docente una infinita gama de opciones en cuanto a la escogencia del mismo, no obstante lo primero que debe hacer es conocer a profundidad toda la fundamentación teórica de la misma, así como su utilidad en el aula, es decir, la selección y la aplicación del procedimiento, el cual necesita de flexibilidad, de manera que debe tener en cuenta las condiciones del ambiente, al alumnado al que se dirige y el tiempo que necesitará para aplicar dicho método, por cuanto está al servicio del proceso enseñanza-aprendizaje, a programas educativos, incluso al propio profesor y alumnos en sus múltiples dimensiones.

En consecuencia el resultado de dicho proceso se evidencia en las actitudes y valores de los estudiantes, asimismo, en varias ocasiones en los padres de familia. Cabe anotar que si un orientador dentro del contexto educativo no sabe en realidad como brindar orientación, no obtendrá buenos resultados a nivel académico por parte de los estudiantes, en resumidas cuentas le será difícil establecer empatía con la comunidad educativa y todas sus proyecciones a futuro, por tanto es preciso que el docente principalmente conozca, seleccione y aplique una determinada metodología, definida está según Mingorance, como: "el conjunto



Fuente: la presente investigación – Año 2012

coherente de técnicas y acciones, lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos”⁶⁵.

Es así como la metodología empleada determina el tipo de educación o paradigma que se imparte en el quehacer educativo, presentándose en la actualidad gran cantidad de métodos de enseñanza determinadas por las teorías de aprendizaje especialmente de Piaget, Ausubel y Vygotsky, que han llevado a la formación de modelos educativos como los de Decroly, Dewey, Montessori, Pestalozzi entre otros, hasta culminar en el aprendizaje activo y Escuela Nueva, utopía de algunos currículos escolares.

Sin embargo, a pesar de las constantes luchas desde hacía varios años por implementar estos métodos de enseñanza y tendencias pedagógicas, subsisten implícita y explícitamente en las clases actuales el tradicionalismo educativo, que se caracteriza principalmente por la transmisión, memorización, mecanización y utilización de métodos magistrales como dictar clases, copiar textos, exposiciones o evaluaciones memorísticas, y otros, que en conjunto conllevan a la implementación de la pedagogía tradicionalista, criticados y abordados por grandes pedagogos como Dewey que coincide con Rousseau al considerar que el tradicionalismo desconoce el interés del niño, puesto que se centra en preparar al estudiante por medio de la adquisición de información organizada, modelos de conducta del pasado y saberes que están en los libros.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, el grupo investigador identifico durante la práctica pedagógica realizada en la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara la metodología de la docente, la cual se caracteriza por ser un híbrido de diversas metodologías de enseñanza, ello quizá se deba a que la docente aun no tiene en claro la secuencia didáctica a seguir en la impartición de sus clases, en consecuencia aplica diversas metodologías, como se evidencia con la siguiente afirmación:

“...Primero se hace un diagnóstico del tema anterior, diagnostico según el tema, primero decirles que se va a ver hoy por ejemplo el tema de la función de relación, haber ustedes que saben sobre este tema. Motivar, una motivación acerca de la naturaleza, de los seres vivos, del ambiente dando allí, el amor por la naturaleza, luego de acuerdo al tema que se haya visto, hacer un interrogatorio para ver que conocimientos ellos traen y de allí se va introduciendo al tema, luego de lo que ellos sepan se hace la explicación, luego de la explicación se les hace hacer actividades o se les hace hacer juegos, pueden ser referentes al mismo tema, para que ellos capten el conocimiento de la explicación que uno hace y al finalizar se hace una evaluación que puede ser por medio de preguntas acerca de lo que se ha visto o un interrogatorio”(E1DP2)

⁶⁵ MINGORANCE. Diseñar la metodología. Bogotá: Oveja Negra, 2002. p.45. ISBN 897 – 8900 - 782

La metodología que se identificó es tradicional, aunque en ciertos momentos utiliza algunas características de la metodología constructivista; definida según Chrobak como: “un proceso de construcción y reconstrucción cognoscitivo que se lleva a cabo por los individuos que tratan de entender los procesos, objetos y fenómenos del mundo que lo rodea, sobre la base que ellos conocen”⁶⁶. Por consiguiente la docente cumple con algunos requisitos para que se dé un acercamiento hacia un aprendizaje constructivista por parte de los estudiantes, entre ellos la motivación, identificación de los preconceptos, utilización de material didáctico, vocabulario apropiado, manejo grupal, además de establecer vínculos afectivos con los estudiantes, sin embargo, algunos de los anteriores se aplican de forma monótona o inadecuada, afirmación que se trata a continuación con más profundidad.

La motivación se evidenció al inicio de las clases a través de cuentos, videos o preguntas sobre lo que conocen, se trata entonces de partir de los intereses y preferencias de los alumnos, buscar la conexión con

su mundo cotidiano, pero con la finalidad de trascender, de ir más allá, e introducirles, casi sin saberlo, en la tarea científica, por ende para que exista un aprendizaje primero debe haber una motivación en cuanto a la temática a tratar, y con ello lograr comprenderla. Hecho que es de gran importancia en el proceso de enseñanza, puesto que aprender es un proceso de construcción donde los estudiantes deben relacionar y organizar las nuevas ideas, con lo que previamente ya saben.

En conclusión, se podría decir que “sin motivación no hay aprendizaje escolar, dado que el aprendizaje, al menos el explícito e intencional, requiere continuidad, práctica, esfuerzo, es necesario tener motivos para esforzarse, es necesario moverse hacia el aprendizaje”⁶⁷.

Lo anterior se evidenció cuando la docente al iniciar la clase sobre importancia y conservación de la naturaleza, comienza por leer mensajes alusivos al tema, a la vez, hace reflexiones sobre el mismo, generando en los estudiantes interés y

Figura 2. Aprendizaje escolar



Fuente: la presente investigación – Año 2012

⁶⁶ CHROBAK. La meta cognición y las herramientas didácticas. Buenos Aires: Prentice Hall, 1998.p.111. ISBN 456 – 9010 - 782

⁶⁷ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 82. ISBN 1239 -7850 -125

preocupación por los problemas ambientales. En una ocasión hizo de las clases una jornada ecológica, donde los estudiantes diseñaron carteleras alusivas a la naturaleza con el fin de concientizar sobre las problemáticas ambientales y desarrollar destrezas gramaticales y artísticas. Estas carteleras se utilizaron en un desfile que se llevaría a cabo por motivo del festival ciudadano Pasto Limpio, con la participación de otros colegios. Sin embargo, en algunas ocasiones, la motivación se torno monótona, siendo causa de distracción.

Es significativo mencionar que la docente dirige un proyecto denominado “Guardines del agua y del planeta”, el cual ha sido acogido dentro de la Institución Educativa, tanto así, que los estudiantes voluntariamente han conformado un grupo que lleva el mismo nombre y cuyo fin es concienciar no solo a la comunidad educativa sino también a los ciudadanos sobre la importancia de este recurso tan apreciado por la humanidad. Es preciso mencionar la notable participación de los estudiantes del grado quinto en el grupo, pero más allá de concienciar a la comunidad educativa y a la ciudadanía sobre los cuidados del agua, son un ejemplo a seguir para la institución, por eso cada vez que algunos estudiantes botan la basura en lugares inadecuados, guardianes del agua cambia este panorama interviniendo en dicha acción, donde establecen un diálogo con los infractores y sugirieren botar la basura en un lugar adecuado, de esta manera es como este grupo forma diariamente en los estudiantes sentido de pertenencia y amor por la naturaleza e institución.

Gracias al mencionado proyecto, la comunidad educativa particularmente los estudiantes de primaria, tuvieron la posibilidad de participar en jornadas ecológicas realizadas en los establecimientos de empresas como: EMAS, EMPOPASTO, entre otros, cuyas salidas son fructíferas para los estudiantes ya que a partir de ellas comienzan a desarrollar capacidad de indagación y exploración de las situaciones observadas, por tanto se convierten en pequeños investigadores, es decir, son curiosos, observan e indagan sobre lo que les llama la atención, por ejemplo: ¿Qué es eso verde que crece sobre la corteza de los árboles?, es decir, cuando se refieren a los musgos y algas. Acciones como lanzar piedras al agua y observar el surgimiento de las ondas, son fenómenos que los estudiantes no podrían explicar, sin embargo, son interesantes. Este tipo de actitudes son significativas puesto que estas salidas propician en los estudiantes adquirir conocimientos científicos a partir de los preconceptos. Hecho que se corrobora al indagar a los estudiantes sobre si le gusta la manera como enseña la docente:

“Si, porque las hace divertida, las hace emocionantes, y las hace como, para mí con interés” (E2E4P2)

Haciendo alusión al tema de los preconceptos de los estudiantes, es preciso resaltar que la docente tiene conocimiento de los mismos, sin embargo no los tiene en cuenta para reconocer cuáles son sus limitaciones cognitivas, es decir,

sus dificultades de aprendizaje y por ende intervenir en la resolución de dicho problema, o por el contrario, identificarlos como puntos de partida o en términos de Ausubel “ideas de anclaje”.

En cuanto al material didáctico utilizado cabe mencionar que algunos de estos son diseñados y adaptados para los estudiantes, de tal manera que tienen un sentido lógico para cada actividad. Además, en la consecución de las clases, utiliza una terminología adecuada y cita ejemplos de la vida cotidiana, es decir, recurre al contexto cotidiano o en palabras de Husserl “Al mundo de la vida”, hecho que favorece y facilita sustancialmente el aprendizaje de los estudiantes, como lo afirma un integrante del grupo investigador:

“una respuesta positiva es que a los estudiantes les agrada o colocan atención cuando se explica temas contextualizados con la vida cotidiana, por ejemplo: cuando se dio algunos ejemplos de enfermedades del sistema respiratorio la gran mayoría levantaba la mano y sus aportes se relacionaban con las enfermedades que ellos habían tenido o alguno de sus familiares”. (DI1)

Es precisamente este tipo de ejemplo que enfatiza la importancia de utilizar contextos cotidianos, pues representan una herramienta imprescindible al momento de enseñar, ya que a través de ellos la docente tiene la posibilidad de argumentar el tema y motivar e interesar a los estudiantes, es decir, convencer al educando que lo enseñado es aplicable a la vida diaria.

Pozo recomienda que “el material de aprendizaje tenga una estructura conceptual explícita, conviene que la metodología y el vocabulario empleado no sea excesivamente novedoso ni difícil para el aprendizaje. Pero sobre todo, el material no solo debe estar organizado en sí mismo, sino que debe estar organizado para los alumnos cuyos conocimientos previos y motivación deben tenerse en cuenta”⁶⁸.

Respecto a las actitudes y comportamientos de los estudiantes, la profesora promueve en ellos valores tales como el respeto, la tolerancia, la honestidad, el cooperativismo, entre otros, dentro y fuera del aula. Actos que son relevantes en el proceso de formación.

“Entre las metas explícitas de todo currículo de ciencias debe estar promover en los alumnos ciertos valores con respecto a la naturaleza de la ciencia, a sus implicaciones sociales, a la actividad del alumno en el aula, es decir, sus relaciones con los compañeros y profesores, fuera del aula, con la sociedad y la forma de resolver los problemas que plantea la vida social”.

⁶⁸ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 82. ISBN 1239 -7850 -125

De lo anterior, se concluye que la docente cumple con una de las metas del currículo de ciencias, porque se preocupa por enseñar a los estudiantes a interiorizar valores que conlleven a una convivencia más amena con sus propios compañeros, profesores, padres y personas que se encuentran a su alrededor.

En cuanto al manejo del grupo utiliza técnicas de comunicación grupal pertinentes, dominio de códigos y canales de comunicación, verbales, gestuales y audiovisuales además distingue los climas que crea el grupo de clase utilizando los diversos tonos de voz. Más allá de motivar el interés de los estudiantes por aprender y establecer vínculos afectivos reconoce y detecta los problemas que pueden afectar su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, a pesar de que la docente utiliza algunos elementos característicos del constructivismo, el grupo investigador identificó también la ejecución de la metodología tradicional, puesto que: Es academicista y verbalista; basa sus clases en el dictado, bajo un régimen de disciplina y con estudiantes que son básicamente receptores pasivos de la información y del ejemplo a seguir, como se identifica al indagar a la docente acerca de su metodología:

“... fuimos formados en las clases tradicionales, y en las clases tradicionales, hay cosas que son buenas para los estudiantes, la memoria, el memorismo es importante para ellos... porque o sino no se les graba nada, de todo hay que tomar, o sea, para mí el método yo mismo me lo voy creando con mi experiencia, yo mismo me lo he creado”. (E1DP2)

Por tanto, se comprueba que la docente, en algunas ocasiones trasmite el conocimiento, sin que exista escenarios de enseñanza-aprendizaje donde el estudiante pueda recoger información, la relacione con otras ideas y construya redes entrelazando los conceptos, de modo que el aprendizaje es memorístico, dado que solo se limita a repetir lo que explica el profesor en clase. Lo anterior se evidencio al indagar a los estudiantes sobre la secuencia de la metodología de la docente:

“Primero nos comienza a dictar, después cuando no entendemos algo nos comienza a explicar para que quede bien entendido, después ya nos deja tareas o nos hace evaluaciones” (E2E2P1.)

Además se identificó problemas de aprendizaje, puesto que algunos estudiantes presentan dificultades para solucionar situaciones problemáticas, así como también comprender temas de ciencias, debido a que en las evaluaciones y exposiciones realizadas no responden correctamente los interrogantes o inquietudes realizadas, sino que memorizan el tema fidedignamente sin entenderlo. Lo cual implica que de alguna manera la comunicación del profesor está fallando, y como Pozo sugiere el vocabulario empleado no debe ser excesivamente novedoso ni difícil para el aprendizaje, dado que los estudiantes comprenden lo enseñado de una forma,

mientras que el profesor exige que aprendan a su manera; ello en vista que poseen unas estructuras mentales formadas, las cuales hacen que lo aprendido sea interpretado según lo que han vivido, de esta forma se convierte en una idea propia, pero hasta cierto punto esta idea no es la misma que la expresada por el profesor; por tanto cabe decir que hay claros indicios de que lo enseñado no encaja bien con lo que los estudiantes aprenden o saben.

Por otro lado se determino que los estudiantes encuestados son subjetivos e incluso se encuentran confusos en cuanto a la forma como enseña la docente, evidenciado al indagar sobre si le gustaría que su profesor adoptara acciones o alternativas pedagógicas diferentes para enseñar Ciencias Naturales, encontrando estudiantes conformes con esta metodología, como se evidencio en anteriores afirmaciones, sin embargo otros presentan inconformismo:

“...me gustaría salir al campo, por ejemplo si se tratase el tema de la reproducción en la flor me gustaría salir, mirar y tocarlas”. (E2E5P5)

Con ello se evidencia la necesidad que en las clases exista una interdisciplinariedad, puesto que el estudiante tiene la ventaja de relacionar un contexto más extenso, pertinente y así generar procesos de aprendizajes, donde se logre relacionar las ciencias naturales con otras áreas, y permita desarrollar capacidad de análisis para comprender el mundo que los rodea, y así llegar a reconocer que el conocimiento no es fragmentado, sino interrelacionado.

En cuanto a la relación entre la docente y el grupo investigador es evidente su comprensión, respaldo y colaboración, puesto que la metodología de enseñanza utilizada en el desarrollo de las clases fue trazada de tal manera que esté relacionada con la metodología de la docente y el proyecto de investigación.

En el primer momento denominado: motivación y sensibilización; se pretende estimular el interés de los estudiantes en el desarrollo de las clases proponiendo actividades tales como: cuentos, canciones y/o poemas, entre otros; en el segundo momento denominado indagación; se pretende identificar los conocimientos previos o preconceptos de los estudiantes en relación al tema a enseñar, a través del planteamiento de preguntas o problemas por medio del pre-test, con el fin de despertar la curiosidad e interés por aprender; y en el tercer momento denominado evaluación; se intenta diagnosticar los conocimientos



Figura 3. Aprendizaje escolar

Fuente: la presente investigación – Año 2012

adquiridos por los estudiantes en el proceso enseñanza – aprendizaje a través de evaluaciones o también denominado por el grupo investigador post- test, enfatizando en el dominio y aprendizaje, más que en las nota.

Para concluir, el grupo investigador de acuerdo a las observaciones realizadas infiere que la docente utiliza una metodología tradicional, aunque con algunas características del constructivismo, ello con el fin de innovar las clases magistrales a las que están acostumbrados los educandos, para lo cual tiene en cuenta la motivación y los preconceptos. Sin embargo, los resultados no son los esperados, esto evidenciado en los inadecuados resultados generados en los procesos evaluativos, así como también en la dificultad de los estudiantes para adaptarse al método de enseñanza, lo anterior quizá se deba a que la docente no es consciente de las implicaciones de estas metodologías, no ejecuta una secuencia didáctica, como también no construye planes o estrategias tendientes a mejorar la situación.

Como aspecto relevante de la presente investigación, es necesario mencionar que la metodología de la docente tiene en cuenta los preconceptos de los estudiantes, no obstante, permanecen en estado de sosiego, porque no se ejecutan planes que permitan su identificación y análisis de tal manera que construya herramientas o estrategias que conlleven a establecer los preconceptos como puentes de anclaje para atrapar los nuevos conocimientos, de no ser así, modificarlos y generar procesos de asimilación y acomodación de la estructura cognitiva de los educandos.

Por tanto, no solo es necesario tener en cuenta los preconceptos de los estudiantes, sino también hacer de estas herramientas importantes que sirvan de guía para identificar los siguientes pasos en la aplicación de la metodología o secuencia más conveniente.

6.2 LA CIENCIA DE LOS ALUMNOS

“El factor que más influye sobre el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe;
Determínese qué es, y enséñese en consecuencia”
(Ausubel, 1968, p.IV)

Los niños y niñas son científicos por naturaleza desarrollan ideas, aunque a veces de forma tácita, acerca de cómo y porqué las cosas son como son, ideas que en particular les parece coherente y son razones a través del cual explican su mundo. Son justamente estas ideas, preconceptos, pre-teorías, ideas alternativas lo que se ha denominado como la “ciencia de los alumnos” sobre el tema dice Osborne, 1980; “debido a que llevan a clase sus interpretaciones de los fenómenos y dan

un sentido a las palabras, las cuales ejercen un impacto significativo en el aprendizaje, a su vez, las ideas de los niños se ven influidas por la enseñanza de las ciencias. Con el fin de identificar los conocimientos previos de la muestra a investigar se aplicaron instrumentos como los pre-test, la entrevista individual y la observación registrada en el diario de campo, donde no se evalúa si el estudiante tiene o no un concepto científico aceptable, por el contrario, se limita a constatar cuáles son sus ideas o preconceptos por “poco científicas” o “erróneas” que parezcan”⁶⁹.

El primer instrumento denominado Pre-Test consiste en realizar preguntas abiertas, cuyas respuestas se escriben personalmente y con libre autonomía, consolidando todas sus ideas o pensamientos. Este a su vez se ha dividido en Pre-Test General que cuestiona en particular un tema específico ya sea conceptos, características, clasificación u otros; y el segundo denominado Pre-Test Problémico, que se analizará más adelante.

Si bien no es meta de la Educación Básica y Media formar científicos, es evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria.

Es así como en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales se señala “aquello que todos los estudiantes del país, independientemente de la región en la que se encuentren, deben saber y saber hacer una vez finalizado su paso por un grupo de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11)”⁷⁰. En este sentido el grupo investigador se enfoca en los contenidos específicos del grado quinto: I) Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos, II) Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos.

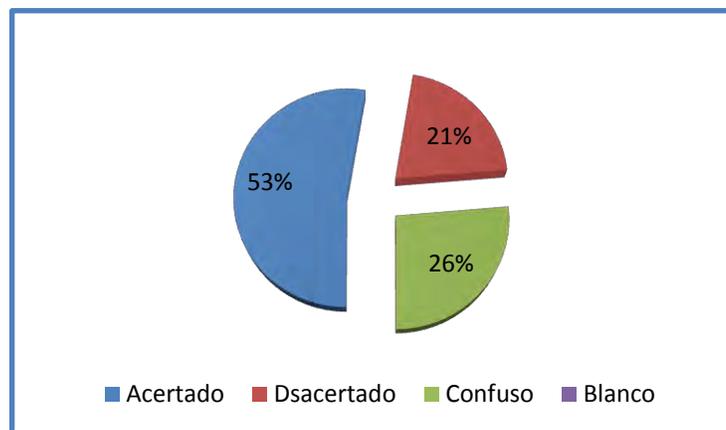
Por consiguiente se utiliza la célula como núcleo temático, entendiendo este último como una estrategia que permite planear y desarrollar los contenidos de una asignatura o de un área académica, en función de propiciar un aprendizaje significativo y desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes, a partir de la unión de un conjunto de contenidos, procedimientos y actitudes que se interrelacionaran logrando construir una unidad conceptual, con una visión globalizada y sistémica. Por ende, los contenidos que se relacionan con el núcleo temático siendo objeto de estudio en el presente capítulo son: Cáncer y Fecundación Humana, y Reproducción Celular como categoría emergente.

⁶⁹REYNOLDS, Osborne. Procesos pedagógicos. Toronto: Ubrera, 1980. p. 35. ISBN 1020 – 157 - 4598

⁷⁰COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. 2012. p. 113.

Para analizar e interpretar la información se utilizan escalas de valoración que contiene respuestas acertadas, desacertadas, confusas y en blanco, (Anexo D) con el fin de realizar un análisis más detallado y determinar los conocimientos previos que los estudiantes tienen acerca de la célula. Además se utilizan diagramas de forma circular con el fin de apreciar de manera esquemática los resultados que surgen en el proceso de investigación; debido a que es un mecanismo que permite apreciar de manera cuantitativa y cualitativa los resultados.

**Gráfico 1. Pre test cáncer
¿Qué es el cáncer?**



Fuente: la presente investigación – Año 2012

Al indagar que es cáncer y cuáles son sus tipos, la mayoría de los estudiantes tienen respuestas acertadas (53%), incluyendo su concepto, tipos, causas y consecuencias, en comparación con lo que conceptualiza la OMS (Organización Mundial de la Salud)⁷¹ como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 6. Relación Preconceptos estudiantes con definición de la OMS

PRECONCEPTOS	DEFINICION OMS
El cáncer es una enfermedad muy peligrosa que si no se detecta a tiempo, puede costarle la vida. (Pr2E3).	«Cáncer» es un término genérico que designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del organismo;
Es una enfermedad incurable...se está a	también se habla de «tumores

⁷¹ DÁVILA, David. Datos del cáncer, 2011, p. 20. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/index.html> (Julio, 12, 2012)

<p>punto de morir, porque es una enfermedad muy fuerte...” (Pr2E8)</p> <p>Es una enfermedad que ahora se está viviendo en el mundo...por esta enfermedad han muerto muchas personas. (Pr2E7)</p> <p>Es una enfermedad mortal que se puede originar en cualquier parte del cuerpo” (Pr2E9)</p>	<p>malignos» o «neoplasias malignas».</p> <p>El cáncer es una de las principales causas de muerte en todo el mundo; en 2008 causó 7,6 millones de defunciones (aproximadamente un 13% del total).</p>
<p>“...hay cáncer de pulmón, próstata y riñón...” (Pr2E11)</p> <p>“...cáncer de pulmón, esófago, próstata” (Pr2E8)</p> <p>“..,conozco dos clases de cáncer que son de pulmón y de hígado...”(Pr2E7)</p> <p>“...cáncer de seno, gástrico e intestinal” (Pr2E3)</p>	<p>Los que más muertes causan cada año son los cánceres de pulmón, estómago, hígado, colon y mama.</p>
<p>“...El cáncer se produce por fumar... (Pr2E11)</p> <p>“el cáncer de pulmón se puede originar por mucho cigarrillo...”(Pr2E9)</p> <p>“el cáncer se puede generar por ejemplo: por lo rayos ultravioleta que eso quiere decir cáncer de piel”(Pr2E6)</p> <p>“...el cáncer alguna veces les da porque algunos cucos los pican...”(Pr2E12)</p> <p>“...Para curarse es necesario hacer mucha dieta y no salir” (Pr2E5)</p> <p>“..Si una persona tiene cáncer se la puede pasar por medio de hacer el amor...”(Pr2E7)</p>	<p>Más del 30% de las defunciones por cáncer podrían evitarse modificando o evitando los principales factores de riesgo, tales como:</p> <p>Consumo de tabaco Exceso de peso o la obesidad</p> <p>Dietas malsanas con un consumo insuficiente de frutas y hortalizas</p> <p>Inactividad física;</p> <p>Consumo de bebidas alcohólicas; Infecciones por PVH y VHB;</p> <p>Contaminación del aire de las ciudades;</p> <p>Humo generado en la vivienda por la quema de combustibles sólidos.</p>

Fuente: la presente investigación – Año 2012

A partir de lo anterior, se concluye que los estudiantes consideran que el cáncer es una enfermedad, sin embargo en sus preconcepciones desconocen la explicación biológica o científica, es decir, en cuanto a la proliferación celular, lo que demuestra que en sus conocimientos previos no hay una asociación directa con el núcleo temático: Célula, y lo asimilan como un tema separado, no obstante reconocen principalmente el Cáncer de Pulmón y de seno, quizá se deba a que son los tipos más combatidos y discutidos en los medios de comunicación para su prevención, detección temprana y tratamiento, de esta manera se determina cómo estos desempeñan un papel importante en los aprendizajes y formación de preconcepciones.

Por otra parte, se identificó respuestas confusas en un 23%, puesto que asocian el cáncer con ciertas características particulares de esta enfermedad, “el cáncer es muy duro y se empieza a desarrollar en todo el cuerpo y se empieza a caer el cabello etc.” Pr2E15, aunque no son respuestas acertadas, dichos términos tienen relación directa con la misma, quizás esto se debe a que dentro de esta temática se abarcan estos términos de modo detallado.

El 23% de los estudiantes responden de forma desacertada, puesto que no se acercan a la definición de cáncer aportado por la OMS, es decir, que relacionen el cáncer como una enfermedad que se da a nivel celular.

La proporción favorable de respuestas acertadas demuestra que los estudiantes relacionan, interpretan y comprenden cualquier situación o problema desde sus vivencias y experiencias cotidianas, a partir de la constante interacción con todos los miembros de la sociedad y el contexto, como se evidencia en el siguiente testimonio.

“Hace 10 años mi papa sufría un tipo de cáncer llamado Leucemia que creo que era por falta de glóbulos rojos y blancos y también por el rompimiento de un bazo, eso era muy duro para mí y para mi familia” (Pr2E1)

Sumado a esto es un término de carácter integrador, porque su explicación o enseñanza se puede implementar en diversas disciplinas del currículo, pues es participe de muchos fenómenos que acontecen y tienen lugar en los seres vivos, por consiguiente repercute en el ámbito de la ciencia, tecnología y sociedad, igualmente, la divulgación de este tema es originado por los diferentes medios de comunicación, razón por la cual está presente de forma continua en la sociedad.

No obstante, permite la divergencia de la información en la manipulación de la misma, tornándose un obstáculo para el estudiante cuando se enfrenta a su estudio en la escuela puesto que los preconcepciones al ser influenciados por la cultura y la sociedad, suelen ser muy resistentes al cambio y mantenidas con firmeza, hecho que impide el aprendizaje de un conocimiento científico.

Al respecto dicen Osborne, R y Freyberg, P “algunos docentes no son conscientes de ello, y ciertamente los enfoques de los estudiantes a menudo resultan significativamente distintos a los enfoques de los hombres de la ciencia”⁷².

Además, se encuentran en un momento donde sus capacidades intelectuales se basan profundamente en las cosas materiales, palpables, en lo que ellos pueden ver, por lo tanto no pueden visualizar más allá de lo concreto, es decir, están en una etapa donde el conocimiento físico prima ante todo, como lo manifiesta Piaget al explicar la fase o estadio de desarrollo cognitivo de las operaciones concretas.

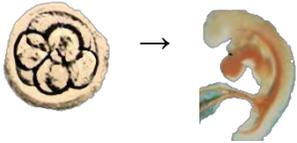
Una vez identificadas los preconceptos con ayuda del primer instrumento denominado Pre-Test General, se llevó a cabo la aplicación del Segundo Instrumento denominado Pre-test Problémico, que consiste en indagar a partir de situaciones Problémicas, donde se conocen los preconceptos a partir de sus hipótesis, cuyo objetivo es inquietar al aprendiz por conocer un tema, hecho que lo conducirá de manera gradual a centrarse en el análisis y resolución del conflicto cognitivo, si el estudiante lo resuelve de manera correcta, lo llevara a la adquisición consciente de nuevos conocimientos.

Para aplicar este segundo instrumento se enfocó en el tema correspondiente al proceso de fecundación y desarrollo del feto en los seres humanos, enfatizado principalmente en la intervención de células o gametos sexuales producto de la reproducción celular meiosis, y el proceso de formación de la mórula mediante divisiones mitóticas, y de esta manera, relacionarlo con el núcleo temático. Cabe resaltar que para la ejecución de esta explicación, se siguió la metodología que utiliza la docente de Ciencias Naturales para impartir sus clases.

En primer lugar, se realizó una explicación inicial, refiriéndose al proceso de fecundación simple cuyo resultado es un único individuo, a través de una gráfica donde se sigue la secuencia de este proceso (Gráfico.2)

⁷²OSBORNE, R y FREYBERG, P. El aprendizaje de las Ciencias. Madrid: Ariel, 1995. p. 45. ISBN 450 – 7841 – 710

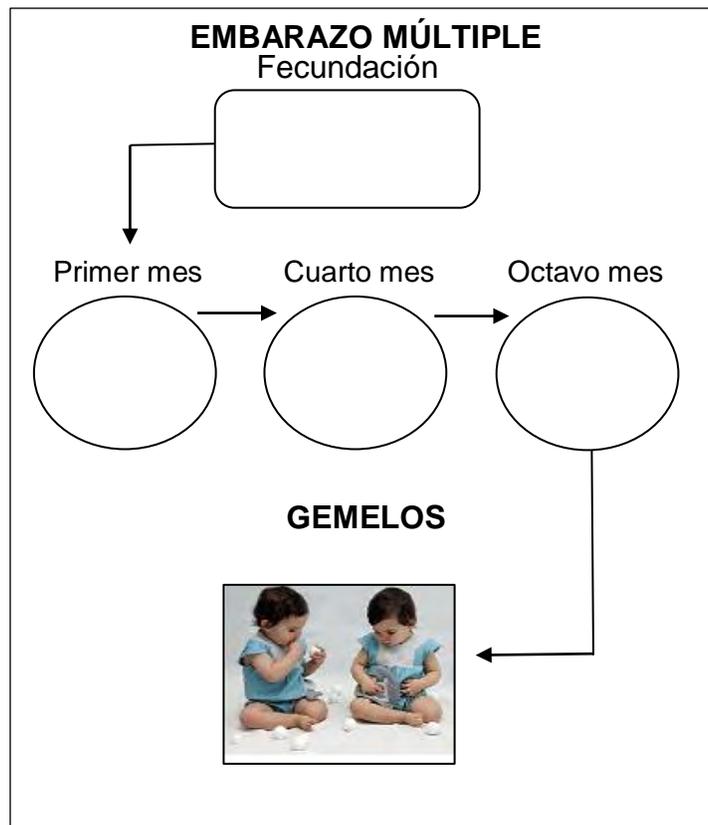
Gráfico 2. Material didáctico utilizado para explicar el proceso de fecundación y desarrollo del feto en los seres humanos

<p>Fecundación</p>  <p>El espermatozoide fecunda al ovulo</p>		
<p>Primer mes</p> <p>Cigoto Embrión</p>  <p>A los ocho días se forma el embrión, el saco amniótico y a las cinco semanas se forma el corazón.</p>	<p>Tercer mes</p>  <p>Se forma los vasos sanguíneos, intestinos y aparece su sexo.</p>	<p>Sexto mes</p>  <p>El cerebro está completo mira y percibe la luz. Esqueleto y órganos completo.</p>
<p>Noveno mes</p>  <p>Él bebe se ha dedicado a engordar, a crecer y está a punto de nacer.</p>		

Fuente: la presente investigación – Año 2012

En el proceso de enseñanza se utilizaron palabras comunes y no técnicas, con la intención de cautivar en gran medida la atención de los estudiantes. Terminado lo anterior se procedió a realizar el Pre-Test Problémico (Gráfico. 3), que consistía en explicar el proceso de fecundación pero cuyo resultado es la formación de gemelos idénticos o gestación múltiple o también llamados gemelos univitelinos o monocigóticos.

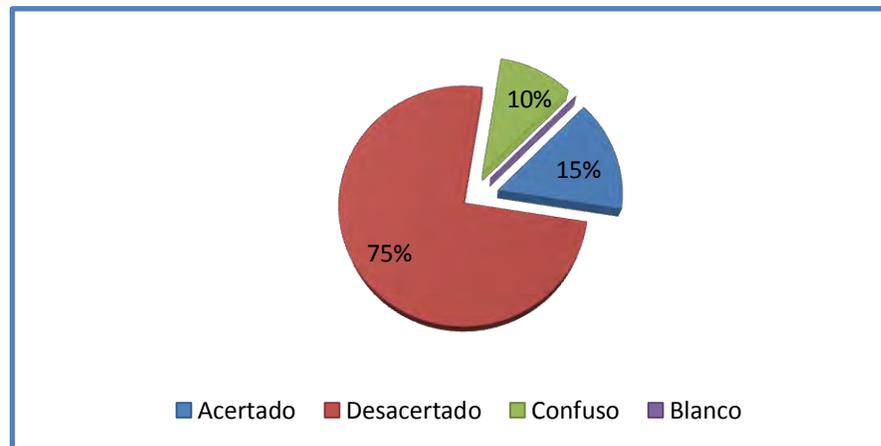
Gráfico 3. Material didáctico utilizado para el planteamiento del Pre-Test y Post Test Problémico



Fuente: la presente investigación – Año 2012

El proceso de la fecundación está claro en los alumnos, consistente en la unión del ovulo y el espermatozoide, pero el problema se presenta al plantear el caso de los gemelos idénticos o monocigóticos, que bien se conoce son dos personas idénticas, que nacen al mismo tiempo y de igual progenitora, pero pueden ser confundidos con el caso de los gemelos No idénticos, Dicigóticos o comúnmente llamados Mellizos, debido a que los estudiantes utilizan el vocabulario que se les ha transmitido, y a cada palabra otorgan un significado de acuerdo a lo que han comprendido, que puede ser correcto o equivocado.

Gráfico 4. Pre test fecundación
¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos?



Fuente: la presente investigación – Año 2012

A pesar que la mayoría de los estudiantes utilizan adecuadamente los términos de los gametos o células sexuales, es decir la mujer aporta los óvulos y el hombre los espermatozoides y tener claro el proceso de fecundación, solo una pequeña proporción (15%) se aproxima a la solución del problema planteado: Los gemelos se forman cuando un óvulo recién fecundado por un espermatozoide, se divide en dos. Por lo tanto “los gemelos son genéticamente idénticos pues comparten la misma información”⁷³.

“Yo creo que la fecundación se realiza cuando el espermatozoide entra y fecunda el ovulo y solo un espermatozoide fecunda a un solo ovulo formando dos cigotos” (P3E1)

Cuando se trata de resolver problemas los estudiantes necesitan forzosamente construir representaciones que den salida al interrogante, y para ello utilizan toda una gama de esquemas o conceptos asimiladores disponibles en su estructura cognitiva, o Preconceptos, en muchas ocasiones guiados por la lógica, como se evidencia en la respuestas de la mayoría de estudiantes quienes presentan preconceptos desacertados (75%), debido quizás a que se guían por su sentido común, es decir que si la unión de un ovulo y un espermatozoide forma un único individuo, por lo tanto, para que resulten dos individuos, es necesario la fecundación de dos óvulos y dos espermatozoides, o, la presencia de un ovulo fecundado por dos espermatozoides, como lo ratifican algunos estudiantes cuando afirman:

⁷³ VELASQUEZ, Arturo. ¿gemelos o mellizos?, 2002, p. 56. Disponible en http://www.docentemas.cl/docs/docentes/Que_sabemos_sobre_gemelos_y_mellizos.pdf (Julio,22,2012)

“Yo creo que hay un ovulo y dos espermatozoides que entran al mismo tiempo, y luego hay un cigoto pero se divide el cigoto y así se forman.....” (P3E7)

“...pienso que es lo mismo...son dos óvulos fecundados por dos espermatozoides”. (P3E11)

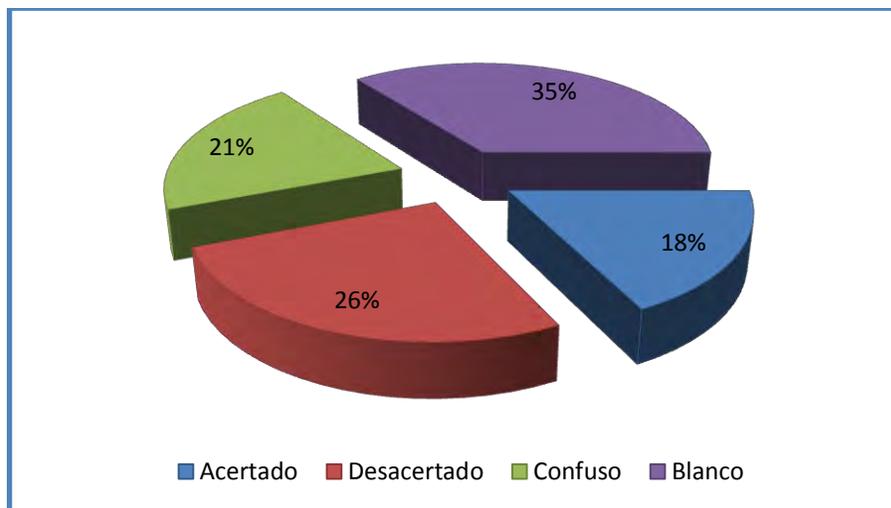
No obstante, la anterior hipótesis (P3E11) no es invalida para la comunidad científica, debido a que este proceso explica la formación de los Gemelos Dicigóticos, bivitelinos, no idénticos o Popularmente llamados mellizos, producto de una fecundación separada, y más o menos simultánea, de dos óvulos por dos espermatozoides, cuya diferencia con los gemelos idénticos, radica en sus características fenotípicas, entre otras, es decir que no hay similitud física, cuestión diferente al problema planteado y cuya respuesta no fue la correcta, pero indica que la mayoría de los estudiantes plantean hipótesis cercanas a la resolución del problema, cuyos preconceptos pueden sufrir un cambio conceptual y por ende adquirir un conocimiento científico, o lo contrario, pueden ser un obstáculo.

Por otro lado, los anteriores preconceptos (P3E7) se caracterizan porque el proceso de fecundación de gemelos idénticos necesita la presencia de un solo Ovulo, respuesta coherente ya que lo común en nuestra especie es que sólo un óvulo madure en cada ciclo, por lo tanto, sus hipótesis se concentraron más hacia el gameto sexual masculino, cuya presencia tiene que ser doble, para que en el proceso de fecundación con el único ovulo (Polispermia), forme dos cigotos y por ende dos embriones. La anterior hipótesis se debe ratificar al explicar que son muchos los espermatozoides que pueden unirse a un óvulo, pero solo uno se fusiona con su membrana plasmática e inyecta su núcleo y otros orgánulos del citoplasma, ya que al hacerlo, el ovulo reacciona inmediatamente cambiando las propiedades de su superficie, lo que la torna impermeable a otros espermatozoides.

Pero en la naturaleza nada está dicho, y los fenómenos o cosas inusuales algunas veces ocurren, por lo que los anteriores preconceptos no están alejados de la realidad, ya que se han presentado ciertos casos de gemelos que son idénticos por el lado materno pero comparten únicamente la mitad de los genes aportados por el padre, como lo informan Investigadores estadounidenses y europeos en la revista científica Nature en su edición de Internet, donde sobresale un nuevo termino conocido como "doble fecundación", lo que se cree, según Nature, que ocurre en el uno por ciento de las concepciones, y produce los llamados gemelos "semiidénticos", es decir, individuos resultado de la fusión de dos espermatozoides con un único óvulo, en la que cada espermatozoide aporta genes a cada embrión, hecho que se trata de una forma de gemelos inédita y poco común, ya que por lo general, un óvulo que es fecundado por dos espermatozoides se convierte en un embrión inviable.

Por tanto, los preconceptos desacertados no dan cabida a la resolución de la situación problemática, pero pueden servir de guía para comprender e interpretar los procesos de formación de los mellizos, y muy poco probable en la cotidianidad de los gemelos semiidénticos, como también es necesario enseñar desde lo básico a aquellos estudiantes que no respondieron (6%) aunque no representan una cantidad considerable es probable que después del proceso de enseñanza disminuya, o se confundan en sus respuestas (10%), ya que presentan dificultad al momento de expresar lo que conocen.

**Gráfico 5. Pre test Reproducción Celular
¿Cómo se reproducen las células?**



Fuente: la presente investigación – Año 2012

Al realizar interrogantes previos a su enseñanza de la temática emergente reproducción celular, ningún estudiante asocia sus preconceptos con la definición científica: La reproducción celular es el proceso por el cual a partir de una célula inicial o célula madre se originan nuevas células llamadas células hijas. Sin embargo, la minoría (18%) lo relacionan con el proceso de multiplicación, aunque no es una respuesta acertada, tiene una correlación directa con la misma: “La división celular es un proceso biológico que en los seres unicelulares permite su multiplicación y en los pluricelulares el crecimiento, el desarrollo, la regeneración de órganos y tejidos y las funciones de reproducción”⁷⁴, esto quizás se deba a que encuentran semejanzas con términos y temáticas abarcadas en clases anteriores.

⁷⁴ JIMENEZ, Carlos. Ciclo celular, 1989, p. 55. Disponible en http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B4_INFORMACION/T406_MITOSIS/informacion.htm (Julio, 23, 2012)

“Las células se reproducen por una misma célula, por la función de multiplicar”.
(Pr1E1)

Por otro lado, algunos estudiantes (21%) asocian este proceso a las partes de la célula, por tanto presentan preconceptos confusos, ya que aunque no dan una respuesta acertada, mencionan los organelos involucrados en la reproducción celular, que al igual que el anterior se podría deber a que lo relacionan con las ideas previas recopiladas durante su trayectoria escolar.

“Las células se reproducen por medio de los organelos más importantes.”
(Pr1E21)

Por el contrario, una cantidad considerable de estudiantes presenta preconceptos en blanco (35%), lo que permite concluir que no conocen el tema, y preconceptos desacertados (21%) es decir erróneos, pero aun así, apuestan a responder lo que creen es verdadero según sus contribuciones.

“La célula no se reproduce. Solo tenemos una en nuestro cuerpo humano”.
(Pr1E9)

Es evidente que los preconceptos están alejados en un alto nivel con lo que manifiesta la ciencia, además de expresar sus incoherencias e inadecuados aprendizajes, hecho que demuestra un preconcepto erróneo, concebida por Ausubel como: "falsos conceptos folclóricos o idiosincráticos en el alumno que inhiben el aprendizaje y la retención de conceptos y principios científicos"⁷⁵. Dicha situación se debe en el mayor de los casos, a un inadecuado proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con lo anterior se determina el papel fundamental que juegan los preconceptos en el aprendizaje del individuo, puesto que, se incorporan a la estructura cognitiva y a partir de ellos se logra dar significado y sentido a las cosas, como lo afirman Fairstein y Gissels "una estructura cognitiva es un conjunto de conocimientos ya adquiridos que se encuentran interrelacionados entre sí...son las que nos permiten o no dar sentido a cualquier nuevo conocimiento"⁷⁶.

Se considera que los preconceptos que se aproximan o aciertan con la definición o termino (s) planteado por los científicos, se presentan en gran proporción, cuando se refiere a temas relacionados con el vivir cotidiano, como por ejemplo el cáncer, donde el uso del lenguaje común y los medios de comunicación son esenciales, y por tanto se pueden considerar como anclajes para la adquisición del

⁷⁵ AUSBELL, David. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. México: Mc Graw Hill, 2000. p. 75. ISBN 589 – 6312 - 456

⁷⁶ FAIRSTEIN y GISSELS. Las ideas previas y el cambio conceptual. Bogotá: Norma, 2004. p. 89. ISBN 560 – 9510 - 450

conocimiento científico, ya que un conocimiento cualquiera se incorpora a la estructura cognitiva siempre y cuando tenga sentido y significado, de lo contrario al no existir ninguna estructura cognitiva con que asociarlo, el nuevo conocimiento puede ser deformado y hasta rechazado por la estructura cognitiva del aprendiz.

Sin embargo, los resultados cambian cuando se plantean interrogantes a temas más complejos y no vivenciales, como de determino en la temática reproducción celular y temas emergentes como definir la Materia, con una prevalencia aproximadamente de un 85% de respuestas: No se, en cambio otros no respondieron. La mayoría de estudiantes no poseen un conocimiento previo o no logran entender los anteriores temas, debido quizás a que son tema bastante alejado de la percepción y la intuición, o no hay una constante interacción o indagación referente en su lenguaje común y enseñanza.

A pesar que es un tema que debe estudiarse con mayor intensidad en la secundaria, se intenta que los estudiantes de este grado comprendan algunos de las características y fenómenos que se encuentran en el vivir cotidiano, y que no pasen desapercibidos, debido a que la química está presente en prácticamente todo lo que nos rodea y hacemos, siendo requisito de las competencias específicas de los estándares de ciencias naturales que permiten entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que se establecen y explicar las transformaciones de la materia⁷⁷.

Por tanto, la escuela no es la única fuente de información científica a la que tienen acceso los estudiantes, siendo importante las diversas fuentes de información y el contexto donde interactúan, confirmando aun más, la influencia que tiene el ambiente en el aprendizaje y desarrollo cognitivo, como lo sustenta Vygotsky en su teoría de desarrollo socio-cultural, quien enfatiza que la formación de preconceptos son también producto de la cultura, por cuanto constituyen representaciones socialmente compartidas, es decir, las ideas que tienen los aprendices provienen desde diferentes contextos, siendo este, el espacio donde se gesta el intercambio de ideas y construcción de las concepciones, en el afán de dar sentido a un mundo definido no solo por las relaciones de los objetos físicos que existen en el cosmos, sino también, la interacción de la sociedad y sus diversas culturas que se manifiestan alrededor de dichos objetos.

Algunas veces los procesos escolares constituyen fuentes para la formación de errores conceptuales debido en cierta medida a que los docentes no tienen en cuenta los preconceptos, y por lo tanto, no ejecutan planes que permita relacionarlos con los nuevos conocimientos, es así como algunos de los conocimientos previos son confusos o interpretaciones incorrectas. Se determina entonces la importancia de conocer los preconceptos de los estudiantes, ya que

⁷⁷COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. 2012. p. 120.

son herramientas para identificar sus intereses, acercamientos y bases, estas últimas necesarias para entender toda la terminología que se utiliza actualmente en esta área, contribuyendo así de manera positiva en su enseñanza y aprendizaje y por ende a la alfabetización científica, inclusive se logran identificar las dificultades y errores conceptuales que pueden ser origen de los obstáculos para la adquisición de un aprendizaje significativo.

En ciertas ocasiones los estudiantes tienden a superar las interpretaciones animistas, es decir, la interpretación del mundo según la concepción cotidiana, y transmitirlo a través de un lenguaje explícito, no obstante al momento de manifestar o expresar presentan inconvenientes, lo que torna los preconceptos confusos y carentes de significado, como también concluyen a partir de lo que guía su intuición o sentido común asignando un sentido y significado erróneo, o tratan de explicar por medio de analogías, pues, algunos preconceptos se orientan a reducir el número de variables y por tanto para una causa hay un solo efecto, asimismo, al explicar los cambios y no los estados, lo que conlleva a que se orienten por el sentido común, donde prevalecen argumentos de tipo A... más B, de esta manera se corrobora que los preconceptos tienen cierto grado de lógica y coherencia, y trabajan de forma estructurada.

No obstante son simplemente funcionales, y guiados por la intuición, caso contrario de los conocimientos científicos que son precisos, consistentes y completos. Lo que indica que el aprendizaje se verifica mediante construcción de nuevos modelos mentales y mediante la reconstrucción de los ya existentes para hacerlos más útiles. Es decir ocurre un cambio o modificación para lo cual Vosniadou manifiesta: "El cambio conceptual se interpreta como una modificación progresiva en los modelos mentales que posee el sujeto, modificación que puede ser generada por un proceso de enriquecimiento de información a partir de la estructura conceptual existente o bien por una revisión o cambio de las creencias y presupuestos de partida"⁷⁸.

Por ende se evidencia que los preconceptos son el punto de partida para el posterior aprendizaje de los nuevos conocimientos, por cuanto sus experiencias le van a ser útiles para relacionar y asociarlas con lo establecido en la estructura cognitiva, de manera que logre comprender de forma fácil lo que el docente le explica o enseña, debido a que las ideas que tienen los alumnos y sus experiencias pasadas, pueden dar un buen resultado al situarlas de forma adecuada y paralela a las actividades ejercidas por el docente.

En resumidas cuentas, las ideas que tienen los alumnos y sus experiencias pasadas, pueden tornarse distintas a lo contemplado en las ciencias, pues son ideas basadas en el aprendizaje realizado durante toda la vida, por lo tanto en

⁷⁸VOSNIADOU. Noción del cambio conceptual. Buenos Aires: Ariel, 1994. p. 55. ISBN 450 – 8120 - 4733

muchos casos resultan difícil cambiar por un punto de vista alternativo, en esta ocasión el científico. En suma el conocimiento cotidiano se basa en formas de pensamiento y aprendizaje que se alejan bastante de esa racionalidad, dando lugar a las hipótesis de la incompatibilidad entre ambas formas de pensamiento. Se ha comprobado que el conocimiento cotidiano sobre los fenómenos científicos se aprende por procesos implícitos más que por razonamiento explícito.

6.3 ROMPIENDO PARADIGMAS: APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO CIENTIFICO

La ciencia no es más que un refinamiento del pensamiento cotidiano
Albert Einstein

En la actualidad las nuevas demandas educativas debida a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, junto a cambios sociales y culturales, han llevado a la adquisición de una nueva cultura de aprendizaje, siendo estos: Sociedad de la información, conocimiento múltiple y aprendizaje continuo (Pozo, 1996^a), cuyas características deben ser incluidas en las metas de la educación científica, las cuales según Jiménez Aleixandre y Sanmartín (1997) son: “el aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos, el desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico, el desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas, el desarrollo de actitudes y valores y la construcción de una imagen de ciencia”⁷⁹.

Lo anterior demuestra la importancia del desarrollo y adquisición de conocimientos científicos a través del sistema educativo, con el fin formar ciudadanos flexibles, eficaces, autónomos, con capacidades de aprendizaje y construcción de conocimientos a partir de su punto de vista y verdad particular y no de verdades parciales, como se sustenta en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales: “Una de las metas fundamentales de la formación en ciencias es procurar que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo”⁸⁰.

Con el fin de identificar los conocimientos científicos adquiridos posterior al proceso de enseñanza, se aplicaron instrumentos como post-test, entrevista grupal y la observación registrada en el diario de campo, para determinar si existió una asimilación consciente de los mismos y la influencia de los preconceptos. Estos instrumentos contienen los mismos parámetros de diagnóstico que la

⁷⁹JIMÉNEZ, Aleixandre y SANMARTÍN. Aportes para la enseñanza de las ciencias. Madrid: Morata, 1997. p. 45. ISBN 780 – 8941 - 887

⁸⁰COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. 2012. p. 120.

prueba inicial aplicada con anterioridad, donde se incluye el post-Test general y Post-Test Problémico, que consisten en realizar la(s) misma(s) pregunta(s) generada en el pre-test, cuyos conocimientos se consolidan de forma independiente y autónoma a fin de lograr el más real y provechoso aprendizaje.

Los test problémicos (pre-test y pos-test) pretende que los estudiantes reconstruyan su propio conocimiento a través de la formulación de problemas prácticos o cotidianos, los cuales permiten contextualizar sus conocimientos a situaciones reales, y contribuir así al desarrollo de destrezas y habilidades de pensamiento científico como: indagar, deducir, formular, conjeturas, proponer, entre otros, además de propiciar procesos metacognitivos, donde el estudiante sea consciente de su aprendizaje y haga parte de él.

Para analizar e interpretar la información suministrada por estos instrumentos, se estableció la misma escala de valoración aplicada en el anterior capítulo (Anexo D), donde se evalúa respuestas acertadas, desacertadas, confusas y en blanco, con el fin de realizar un análisis más detallado y determinar la prevalencia de preconceptos, o de lo contrario la adquisición de conocimiento científico, lo anterior referente al núcleo temático: La célula, en los contenidos: Cáncer, Fecundación Humana, y Nutrición celular, este ultimo como contenido emergente. A su vez, se utiliza gráficos circulares que permite evidenciar de forma cuantitativa los resultados obtenidos de la escala de valoración.

**Gráfico 6. Post test cáncer
¿Qué es el cáncer?**



Fuente: la presente investigación – Año 2012

Al realizar interrogantes de temas vivenciales se obtienen resultados favorables, como se evidencio al indagar sobre cáncer, donde la totalidad de estudiantes responde de manera acertada (100%), puesto que asocian el cáncer como una

enfermedad de origen celular, lo que demuestra que se acercan a la definición planteada por la OMS: “El cáncer es un proceso de crecimiento y diseminación incontrolados de células. Puede aparecer prácticamente en cualquier lugar del cuerpo. El tumor suele invadir el tejido circundante y puede provocar metástasis en puntos distantes del organismo”⁸¹. Por ello, se concluye que los estudiantes, tienen conocimientos claros y precisos sobre lo que significa cáncer en general.

“El cáncer es una enfermedad de origen celular. El cáncer se produce porque una célula o porque un grupo de células de cualquier tejido empiezan a reproducirse desenfrenadamente, esto provoca la aparición de un tumor maligno y por la cual el organismo empieza a funcionar mal...”. (Po2E1)

“Es un conjunto de enfermedades por el cual el organismo produce un exceso de células malignas y se les puede decir: cancerosas o cancerígenas...”. (Po2E9)

A partir de estas respuestas se corrobora que los estudiantes manejan un conocimiento científico acertado sobre el tema, además que relacionan el cáncer con el núcleo temático: la célula, esto quizás a que después de un proceso de enseñanza-aprendizaje, propuesto por la docente, los estudiantes adquieren un conocimiento más apropiado, puesto a que atribuyen al concepto de cáncer, características, causas, consecuencias, los tipos y sus posibles curas como son los tratamientos de quimioterapia y radioterapia, esto sustentado en lo siguiente:

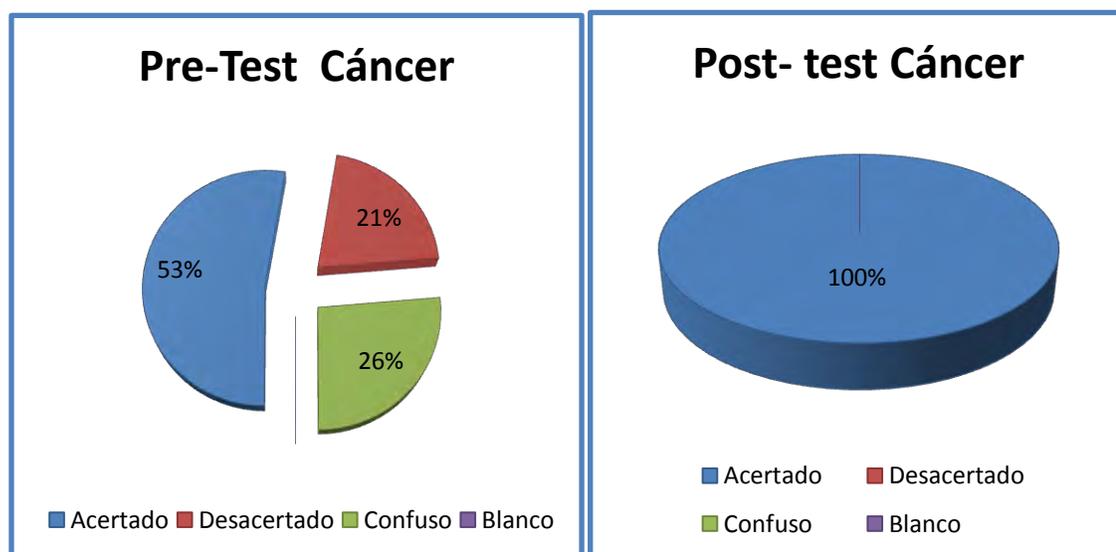
“El cáncer se da a nivel celular, se dice que el cáncer se produce por malos hábitos, golpes, y la comida... Las curas para el cáncer son: La radioterapia: consiste en la exposición del enfermo a radiaciones; Quimioterapia: tratamiento que se hace con sustancias químicas”. (Po2E6)

Con la anterior respuesta se rectifica que el tema del cáncer no es un tema desconocido para el estudiante, por tanto para que se dé un conocimiento científico en cualquier tema, no se debe entender el desarrollo intelectual como un simple proceso madurativo o fisiológico, sino, desde su connotación interaccionista puesto que en él intervienen tanto factores internos (herencia, maduración), como externos (ambiente físico, experiencia social), esto significa según Mockus et al., que “debe relacionarse el saber proveniente de las experiencias particulares y el saber proveniente de la experiencia colectiva”⁸², acorde con lo anterior Vygotsky en su teoría de desarrollo Socio-cultural, resalta la importancia del contexto donde el individuo se desenvuelve, puesto que es un factor determinante para su desarrollo cognitivo, por cuanto la sociedad tiene una estrecha relación con el aprendizaje, dado que es un canal de información, que al interactuar entre las personas y el contexto le permite generar o fortalecer ideas.

⁸¹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Investigaciones sobre el cáncer, 2001, p. 45.

⁸²MOCKUS et al. La educación hacia una didáctica. España: Ariel, 1995. p. 75. ISBN 456 – 8945 - 963

**Gráfico 7. Análisis general pre-test y post-test cáncer
¿Qué es el Cáncer?**



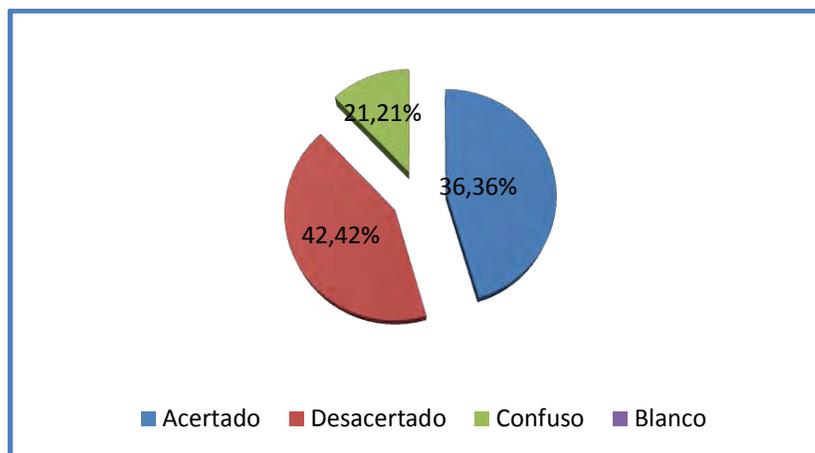
Fuente: la presente investigación – Año 2012

En general, al ejecutar una comparación entre la prueba inicial y final o pre-test y post test, los resultados obtenidos son satisfactorios, en la medida que aquellos estudiantes quienes obtuvieron preconceptos desacertados y confusos, después del proceso de enseñanza lograron aproximarse a la adquisición del conocimiento científico, debido quizá a que utilizaron preconceptos aceptables, puesto que este tema se relaciona con su vida cotidiana, atrayendo por tanto el interés de los educandos, lo que influyó en los logros obtenidos y evidenciado con el índice de conocimientos científicos acertados. A su vez, los estudiantes quienes obtuvieron preconceptos acertados en la prueba inicial, después del proceso de enseñanza, lograron afianzarlos y reestructurarlos, lo que les permitió acercarse al conocimiento científico.

En conclusión, los preconceptos hallados en la prueba inicial, fueron parte esencial para el desarrollo y adquisición del conocimiento científico, ya que, permitió reconocer las necesidades de los estudiantes, dando paso a nuevas alternativas de aprendizaje, demostrando así un gran avance en la apropiación del conocimiento científico, dado que el proceso de enseñanza es más estructurado que el anterior.

Gráfico 8. Análisis post-test fecundación

¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos?



Fuente: la presente investigación – Año 2012

Caso contrario sucede al plantear la situación problemática sobre el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos, algunos estudiantes (36,36%), respondieron de manera acertada, en comparación con la definición dada por la comunidad científica: “Los gemelos se forman cuando un óvulo recién fecundado por un espermatozoide, se divide en dos. Por lo tanto los gemelos son genéticamente idénticos pues comparten la misma información”⁸³. Como lo manifestaron algunos estudiantes:

“Se necesita un ovulo y un espermatozoide quien entrara y fecundara al ovulo y se convertirá en cigoto...” Po3E7

“Se necesita un espermatozoide y un ovulo para tener gemelos”. (Po3E9)

Con lo anterior, se concluyó que los estudiantes plantean hipótesis cercanas a la resolución del problema, por ende se comprobó la adquisición de un conocimiento científico, lo cual demuestra que la metodología de enseñanza de cierta manera despertó el interés en algunos estudiantes por el tema.

De igual manera una cantidad considerable de estudiantes (42,42%) no describen correctamente el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos, por consiguiente, presentan conocimientos científicos desacertados, ya que mencionan de forma equivocada que para dicho proceso:

⁸³ VELASQUEZ, Arturo. ¿gemelos o mellizos?, 2002, p. 56. Disponible en http://www.docentemas.cl/docs/docentes/Que_sabemos_sobre_gemelos_y_mellizos.pdf (Agosto,22,2012)

“Se necesita dos óvulos y dos espermatozoides”. (Po3E17)

“Se necesita un ovulo pero dos espermatozoides para que lo fecunde y esperar 9 meses al nacimiento” (Po3E31)

Lo anterior comprueba errores en la adquisición de conocimiento científico como también prevalencia de preconceptos a pesar de haber adquirido un proceso de enseñanza- aprendizaje. Dicha situación puede adjudicar varias razones: Por un lado según investigaciones realizadas sobre el tema estos dos términos son sinónimos, siendo mellizos en términos cotidianos y gemelos en términos científicos. No obstante en España y en el cono sur de Sudamérica (Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y parte del Brasil) hacen diferenciación tanto en el lenguaje común, como en el científico, más sin embargo la mayor parte de la sociedad los asume como sinónimos, por ende, los estudiantes confundieron estos dos términos, o no lograron comprenderlos. Por otra parte según Piaget los estudiantes actores de la presente investigación se encuentran en edades comprendidas entre los 10 y 12 años, es decir en el estadio de las operaciones concretas, de ahí que se centran en la realidad inmediata, es decir, perciben el mundo tal cual como es, de acuerdo a su intuición y experiencia, por consiguiente al ser un tema complejo y no familiar es difícil comprender, tan solo se limitan a memorizar, asimismo estos términos son “aprendidos como datos y no como conceptos, por tanto tienden a olvidar fácilmente lo aprendido o repasado, de modo que para superar este problema Ausubel propuso condiciones esenciales que produzcan un aprendizaje de conceptos, es decir, un aprendizaje constructivo, donde tiene lugar la comprensión y no la memorización, siendo estas condiciones”⁸⁴.

1. Relativas al material: organización interna (estructura lógica o conceptual explícita), vocabulario y terminología adaptados al alumno.

2. Relativas al aprendiz: conocimientos previos sobre el tema y predisposición favorable hacia la comprensión de tal manera que lo enseñado tenga sentido y significado.

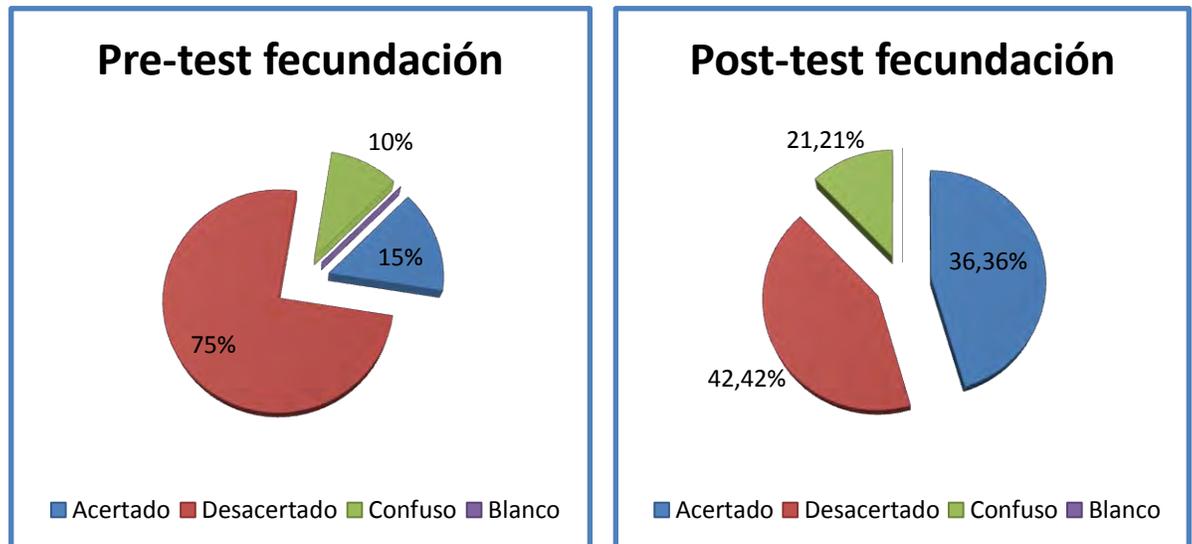
Un grupo menor (21,21%), presentan respuestas confusas, puesto que, tienen dificultades para describir el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos, pues a pesar de reconocer que la mujer aporta el ovulo y el hombre el espermatozoide mencionan la participación de uno de los gametos, además de presentar inconvenientes al momento de expresar lo que conocen. Sin embargo, de alguna manera sus hipótesis tienen relación con el tema. Cabe anotar que no se presentó respuestas en blanco, siendo una clara evidencia de que de alguna manera los estudiantes pueden explicar algunos aspectos sobre el tema de

⁸⁴ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p.82. ISBN 1239 -7850 -125

fecundación independientemente de que dicha explicación sea acertada, desacertada o confusa.

Gráfico 9. Análisis general pre-test y post-test fecundación

¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos?



Fuente: la presente investigación – Año 2012

En general, al realizar una comparación entre el Pre-test y Post-test, los resultados obtenidos en cierta manera son favorables, pues el número de estudiantes que obtuvieron preconceptos aceptados después del proceso de enseñanza se aproximaron a la adquisición del conocimiento científico (36,36%) es decir lograron reestructurar y afianzar sus preconceptos, es decir los estudiantes plantean hipótesis que se acercan a la resolución del problema. A su vez, lo anterior provocó que disminuyera el número de estudiantes que presentaron conocimientos científicos desacertados.

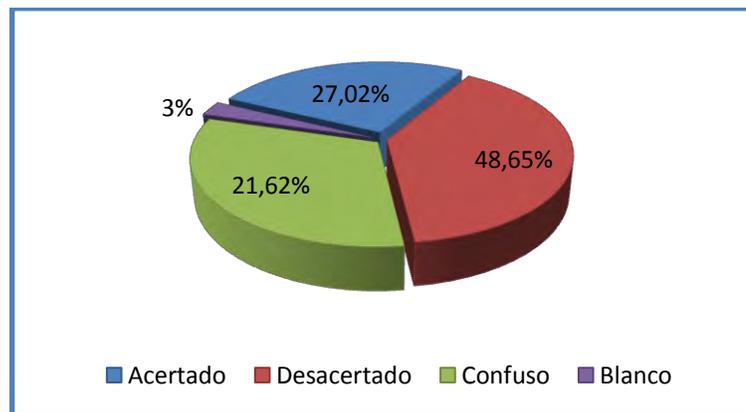
Sin embargo, los resultados son desfavorables en la medida que existió un incremento de estudiantes con respuestas confusas, esta situación se debe quizá a que la metodología de enseñanza no es la más pertinente, o por su parte, los estudiantes no se interesan por el tema, no prestan atención a su explicación o a la falta de disposición para responder.

A partir de lo anterior se concluye que la alternativa metodológica aplicada con base al planteamiento de situaciones problemáticas no fue la más adecuada, y por ello no se obtuvieron los resultados que se pretendían alcanzar, debido quizá, a

que los estudiantes están acostumbrados a preguntas de memorización, más no a preguntas de situaciones problemáticas, pues les implica poner a prueba los conocimientos frente a los desafíos de la búsqueda de soluciones a un determinado problema, en este caso la fecundación en embarazos de gemelos.

Gráfico 10. Análisis post-test pinocitosis y fagocitosis

¿Cómo se alimentan las células?



Fuente: la presente investigación – Año 2012

Una de las temáticas emergentes y que se considera importante para el análisis refiere al proceso de Pinocitosis y fagocitosis o Nutrición Celular, cuyos resultados se representan en el gráfico 10, y permite determinar que una minoría de estudiantes responde de manera acertada (27.02%), por cuanto se aproxima hacia la conceptualización de un conocimiento más sólido, explicativo y verdadero, definido por la ciencia: “La Pinocitosis consiste en el ingreso de fluidos a través de la membrana celular”⁸⁵. Hecho que se corrobora con el testimonio elaborado por un estudiante:

“...Pinocitosis: es el proceso por el cual toma líquidos como el agua. Se acerca y se abre e introduce el agua.”(Po1E6)

Así mismo, aproximadamente la mitad de estudiantes obtuvieron respuestas desacertadas (48.65%) con relación a lo definido por la ciencia: “la fagocitosis en la cual las células rodean con su membrana citoplasmática a una sustancia

⁸⁵ ANDRADE, Daniel. Biología, 2000, p. 56. Disponible en <https://sites.google.com/site/amautabiologia/citologia/fisiologia-celular/pinocitosis> (Agosto, 12, 2012)

extracelular (un sólido) y la introducen al interior celular”⁸⁶. De modo que está alejado o son incompatibles con los postulados de los educandos, por ende se determina que la enseñanza no ha ejercido un impacto real en sus enfoques fundamentales.

“la fagocitosis es otra cosa que pinocitosis es otra cosa.”(Po1E11)

Por otro lado, se identifico respuestas confusas (21.62%), por cuanto sus manifestaciones se tornan incoherentes con relación a la definición de los miembros de la ciencia, sin embargo, existe en cierta medida una idea pero no es clara y no la pueden expresar:

“Es como come la ameba fagocitosis es algo como una manzana y la pinocitosis es como agua o jugo.”(Po1E36)

Finalmente, una minoría no respondieron a la pregunta, es decir, dejaron en blanco (3%) quizás estos efectos son producto de factores externos que influyen bastante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es por ello que se manifiesta que la enseñanza ha ejercido cierta influencia sobre sus conocimientos, pero puede comprobarse que el efecto no es grande, por cuanto lo asumido no encaja bien con lo que los estudiantes aprenden o saben.

De esta manera, se determina que la metodología de enseñanza no es la más apropiada para propiciar en los estudiantes la adquisición de conocimientos científicos, por tanto se evidencia la necesidad de cambiar los procesos de enseñanza, reforzar el tema y dar la oportunidad al estudiante de ir a su propio ritmo de aprendizaje, como también, referente a los educandos: falta de motivación e interés por la ciencia, inadecuadas actitudes, considerar a la ciencia como un conocimiento neutro y solo accesible por lo científicos, acumulación de falsas interpretaciones acordonadas por los medios de comunicación, entre otros.

Para concluir, se determina con base a los resultados obtenidos, que los preconceptos sirven como indicadores para identificar la apropiación que se obtiene del conocimiento científico y a la vez la incidencia de la enseñanza y metodología impartida.

A lo largo del proyecto se ha insistido en la importancia de adquirir conocimientos científicos debido a que son aproximaciones relativas, que descubren, modelan y explican la estructura del mundo o de la naturaleza, pero es de suma relevancia mencionar que diversas investigaciones y autores consideran que el conocimiento científico es un proceso gradual, que se obtiene a partir del cambio conceptual y

⁸⁶ ANDRADE, Daniel. Biología, 2000, p. 56. Disponible en <https://sites.google.com/site/amautabiologia/citologia/fisiologia-celular/pinocitosis> (Agosto, 12, 2012)

que por tanto no se obtiene de la noche a la mañana. En consecuencia, se concluye que los estudiantes analizados aun no han adquirido un conocimiento científico, sino que se aproximan a este, o de lo contrario han adquirido errores conceptuales y aun existe prevalencia de preconceptos.

Son varias las razones que justifican la anterior afirmación, y a continuación se analizan con detalle:

1. Algunos contenidos o temáticas abordadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no son muy usuales en la sociedad o vivenciales, por cuanto no están presentes en el lenguaje común del contexto, lo que dificulta asimilar en grandes proporciones los conceptos de la ciencia.

Se estableció que los estudiantes se aproximan a la adquisición de conocimientos científicos, cuando el tema a enseñar se relaciona con sus vivencias o experiencias, como se determino en la temática del cáncer; donde los nuevos conocimientos se asimilaron de forma consciente, y permitió una modificación o reestructuración de los preconceptos, y por tanto un cambio conceptual en sus estructuras cognitivas, lo que conlleva a la totalidad de respuestas acertadas. Caso contrario sucede al tratar temas aislados del contexto en el que viven, como en el caso de Nutrición celular, ya que los conocimientos nuevos pueden tornarse difíciles y poco comprensibles, debido a que no hay ideas con las cuales relacionar, o por su parte, hay existencia de errores conceptuales, que en caso de que no haya una adecuada enseñanza, van a prevalecer y serán obstáculo para el proceso de aprendizaje, debido en cierta medida, a que la docente no tiene presente la necesidad de hacer que los estudiantes sientan insatisfacción con sus preconceptos, y a partir de ello modificarlos por otro tipo de conocimientos que proporcionen explicaciones con una sólida fundamentación teórica, proceso complejo y lento, que requiere además reforzar constantemente con otras actividades, pues así como se aprende gradualmente así mismo se olvida. En resumidas cuentas dichos resultados no se deben a una mala enseñanza sino más bien a la forma como se les enseña.

Sumado a esto las clases son consideradas de manera fragmentada y no como procesos interdisciplinarios y consecutivos, lo que representa un obstáculo para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, como se evidencia en el tema de la célula, que bien se puede relacionar con otras temáticas como cáncer, respiración, fecundación, se enseñan de forma independiente y aislada, lo que conlleva a que el estudiante presente dificultad al momento de solucionar problemas de la ciencia y cotidianos. Por tanto uno de los deberes del maestro y del currículo es propiciar en el estudiante el desarrollo de capacidades y habilidades científicas que permita resolver situaciones problémicas del área como de la vida cotidiana, acercándose de esta manera a procesos de interdisciplinariedad y metacognitivos, es decir, ser conscientes del propio aprendizaje y hacer parte de él, y con ello adoptar un conocimiento holístico y multidisciplinario.

Para concluir lo mencionado es preciso resaltar la importancia del conocimiento científico representando una pieza esencial en la enseñanza de las ciencias, puesto que es el que más se aproxima a la interpretación de los fenómenos físicos, químicos y Biológicos, razón por la cual es el propósito final al que todo currículo y docente pretende llegar. No obstante ello no significa que los estudiantes deban abandonar sus preconcepciones y remplazarlos por el conocimiento científico, sino que sea consciente que estos poseen diferentes formas de analizar la realidad en la que vive y que cada uno se utiliza dependiendo del contexto.

2. “La imagen que tienen los estudiantes sobre ciencia puesto que se consideran incapaces de aprenderla y mucho menos de crearla”⁸⁷.

Solamente el profesor y aquellas personas que viven encerrados en los laboratorios con batas blancas rodeadas de una serie de artefactos extraños son los únicos “científicos”, por tanto, se debe aceptar de manera absoluta lo expuesto por el docente, los libros de texto y consigo toda una serie de fórmulas, leyes, postulados extraños que para nada se relaciona con la vida cotidiana.

No obstante los estudiantes deberían cambiar este paradigma, por cuanto deben valorar las ventajas, pero también los inconvenientes de la ciencia como forma de aproximación al conocimiento del mundo. Por ello, “construir una imagen de ciencia requiere no solo conocer los hechos, conceptos y principios que caracterizan a la ciencia, o la forma en que el discurso científico analiza la realidad, la estudia e interroga, sino adoptar una determinada actitud en ese acercamiento y ciertos valores en su análisis, lo cual plantea dificultades de aprendizaje específicas”⁸⁸.

3. De acuerdo a la teoría Piagetiana el pensamiento científico y abstracto solo se desarrolla en el estadio de las operaciones formales a partir de la utilización de esquemas de pensamiento formal:

En consecuencia, los estudiantes analizados quienes se encuentran en el estadio de las operaciones concretas, presentan incapacidad para formular y comprobar hipótesis, debido a que no tienen la habilidad para trascender a lo posible, sino que se centran en la realidad, basándose en objetos presentes, en lo que observan, comprueban y cambia, de lo contrario al no percibir alguna de estas propiedades, surgen falencias para una adecuada asimilación. Lo anterior dificulta comprender los postulados, teorías y leyes que proporciona la ciencia, como se evidencio en las temáticas: Nutrición celular y fecundación en humanos.

⁸⁷ POZO, J.I.; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 90. ISBN 1239 -7850 -125

⁸⁸ *Ibíd.*, p. 92.

Sin embargo, algunas investigaciones ponen en tela de juicio ciertos supuestos y afirmaciones de la teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget, al considerar en primer lugar: el pensamiento formal no es una capacidad general de los adolescentes y adultos, sino que su desarrollo depende del contenido al que se aplica, e incluso profesionales en ciertas áreas, aun no lo han adquirido; y en segundo lugar, el aprendizaje de la ciencia, no solo consiste en cambiar la forma de pensamiento, sino que requiere a su vez cambios en los preconceptos o ciencia intuitiva a partir de la cual explican los fenómenos, procedimiento que requiere de una enseñanza específica.

Por ende el docente “no solo deberá partir de la existencia de preconceptos, sino conocer en detalle en qué consisten y cómo están organizadas en la estructura cognitiva de los estudiantes, y a partir de ellos, aproximarse a elaboraciones cada vez más complejas y rigurosas, logrado a partir del cambio conceptual, entendido como el paso del conocimiento cotidiano al científico”⁸⁹, es decir, a la modificación de preconceptos que los alumnos llevan consigo al aula de clase.

Para analizar el nivel de cambio conceptual logrado en los estudiantes después del proceso de enseñanza, se fundamenta en el modelo propuesto por Thagard, y los nueve niveles necesarios para lograr un cambio conceptual radical, proceso no evidenciado en su totalidad, por cuanto es a largo plazo. Por ende, se determina que la mayoría de estudiantes investigados, se encuentran por un lado en el nivel cuarto, ya que en los contenidos de Nutrición Celular (Pinocitosis-fagocitosis) y fecundación en humanos, prevalece la adición de nueva información a las estructuras existentes, pero de manera frágil, pues, los resultados entre ellos no tiene mucha diferencia, dado que sus conocimientos están divagando, situación que no se esperaba, pero aun así, se contribuye con el aprendizaje y el fortalecimiento hacia una conceptualización de los fenómenos tratados en este estudio. Por otro lado, en la temática de cáncer los estudiantes se encuentran entre el nivel 5 y 6 en vista de que establecen relaciones entre dos informaciones que anteriormente se consideraban diferentes, para convertirla en una sola, es decir, están en transición hacia un nuevo concepto.

En este sentido es importante tener en cuenta que los preconceptos en cierta medida no son obstáculos en el proceso de cambio conceptual, por el contrario a partir de ellos se comprende e interpreta el mundo circundante del estudiante, y son pautas para diseñar estrategias didácticas que conlleven a la adquisición de conocimiento científico. En definitiva, la construcción de este requiere elaborar estructuras conceptuales más complejas a partir de otras más simples, ello no representa sustituir significados, al contrario es un patrón evolutivo, donde el estudiante conserva elementos esenciales que obtiene de su entorno, siendo difícil eliminarlas, puesto que están incorporados en su estructura cognitiva. Lo anterior

⁸⁹ POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 90. ISBN 1239 -7850 -125

no significa que los preconceptos sean limitantes para seguir aprendiendo, de hecho, las estrategias de cambio conceptual bien utilizadas, en cuanto al aprendizaje significativo, implica incorporar nuevos significados a las concepciones ya existentes, sin que estos sean borrados o remplazados, por tanto, los conocimientos se tornan más elaborados, debido a que el significado tiene más agregados, lo que permite que vayan evolucionando sin perder su identidad.

Sin embargo, algunos autores afirman que los preconceptos son difíciles de cambiar, como lo afirma Pozo en palabras contundentes de Duit “no hay ni un solo estudio en la literatura de investigación sobre las concepciones de los estudiantes en el que una concepción concreta de las que están profundamente arraigadas en los alumnos haya sido totalmente extinguida y sustituida por una nueva idea. La mayoría de las investigaciones muestran que hay un solo éxito limitado en relación con la aceptación de las ideas nuevas y que las viejas ideas siguen básicamente vivas en contextos particulares, como máximo se consigue que los alumnos lleguen a asimilar los conocimientos científicos pero no que abandonen sus conocimientos cotidianos”⁹⁰.

4. Este fracaso relativo puede deberse además a un inadecuado proceso de enseñanza, puesto que en algunas ocasiones el docente no tiene en cuenta las representaciones que los estudiantes poseen sobre el mundo que les rodea, y en consecuencia solo se limita a llenar la nueva información en las “mentes en blanco”.

De esta manera, se ocultan los objetivos que se trazan en las clases, y el proceso de aprendizaje tiende a fracasar. Por último, algunos docentes, en la etapa final o de evaluación se enfatizan en valorar los resultados, es decir, a determinar el grado de capacidad que tiene el estudiante de replicar o reproducir los conocimientos expuestos en clase, igual como lo recibieron, más no tienen en cuenta el proceso de aprendizaje y avance de asimilación de los conocimientos.

Como se menciona con anterioridad la adquisición del conocimiento científico es un proceso gradual y paulatino ya que representa para el estudiante un mayor costo cognitivo, e implica que realice conjeturas, sea consciente de sus ideas, proponga soluciones, como también aprenda datos y conceptos, en comparación con sus preconceptos, por tanto los docentes no deben fundamentar la evaluación en cortos periodos de tiempo, sino a lo largo de todo el proceso, pues los logros esperados se obtendrán después de meses de enseñanza y cuyos aprendizajes serán más eficaces y duraderos, logrando así, aprendizajes significativos.

⁹⁰ DUIT. La reconstrucción del conocimiento. Bogotá: Mc Graw Hill, 1999. p. 90. ISBN 459 – 7800 - 891

Por tanto, el docente debe ser capaz de propiciar situaciones a través de la metodología de enseñanza que permita aproximaciones o adquisición de conocimientos científicos, y para ello debe tener en cuenta aspectos como el nivel de desarrollo cognoscitivo, las etapas de maduración psicológica propuestas por Piaget, el conocimiento académico del estudiante y las características del contexto de aprendizaje, como lo sustenta Chamorro, al afirmar “para que ocurra un aprendizaje no solo se necesita del nivel evolutivo del individuo, sino también lo que él puede hacer con la ayuda de otros”⁹¹, siendo pieza clave el docente, afirmación sustentada por Vygotsky que considera la interacción social como método de enseñanza, proceso que genera el surgimiento del aprendizaje imitativo, producto de la imitación a otros; el aprendizaje instruido, donde el estudiante interioriza instrucciones del maestro, y el aprendizaje colaborativo, resultado del esfuerzo realizado por un grupo de compañeros para entenderse mutuamente facilitando el aprendizaje. De esta forma, la explicitación a medida que profundiza en las representaciones y las formaliza, favorecerá los procesos de reestructuración, al permitir al alumno tomar conciencia de las diferencias estructurales y conceptuales entre las teorías científicas y sus propias teorías.

6.4 APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACION DE SITUACIONES PROBLEMATICAS, FUNDAMENTADO EN EL PLAN OPERATIVO DE AULA POA-UNA OPCION DIDACTICA PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO

Durante la práctica pedagógica realizada en la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara JM, se evidencio que los estudiantes conciben el aprendizaje como una simple recepción de la información descrita por el profesor, quien es el centro de atención y conoce lo que los estudiantes traen consigo al aula o preconceptos, pero no los tiene en cuenta al momento de enseñar, generando como consecuencia una serie de debilidades entre ellas la prevalencia de los preconceptos y errores conceptuales o científicos. Lo anterior adjudica varias razones como: algunos estudiantes memorizan y no comprenden interdisciplinariamente los temas, lo que obstaculiza el desarrollo de las competencias científicas; se centran en los resultados y no en el proceso, y se limitan solo ha aprobar la materia; a la falta de motivación por aprender ciencia; conocen las causas que provocan un fenómeno pero no logran explicarlas, y además tienen el imaginario que solo el profesor y aquellas personas inteligentes pueden aprender y hacer ciencia, por tanto se consideran incapaces de aprenderla y experimentarla. Los anteriores problemas son el resultado de una educación tradicional impartida desde hace tiempo, por tal motivo y como solución a ello, se pretende proponer una secuencia didáctica que reconozca los preconceptos como punto de partida para adquirir un conocimiento científico.

⁹¹ CHAMORRO, Carlos. Aprender y conocer. Bogotá: Mc Graw Hill, 2001. p. 52. ISBN 560-896-741

Desde los años 80 comenzó el auge de la importancia de identificar los preconceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que es necesario conocer lo que el educando trae consigo, y dependiendo de ello enseñar consecuentemente. Los conocimientos previos o preconceptos son considerados por varios autores como obstáculos que impiden adquirir un conocimiento más abstracto y verdadero, porque muchos de ellos permanecen a pesar de haber obtenido un proceso de enseñanza formal. Sin embargo, otros autores afirman que los preconceptos son un requisito para aprender a través de ellos, por tal motivo el docente debe conocerlos y crear planes que sirvan de anclaje para propiciar nuevos conocimientos, y en consecuencia, generar procesos de construcción y reconstrucción de conocimientos por parte de los estudiantes (Colectivo de Autores, 1996; Ferreiro, 1995, D. Ausubel, Novak y Hanesian, 1995; Fernández, 1998). Por lo tanto se debe elaborar una serie de acciones y actitudes tanto del docente como estudiante, que permitan estimular el desarrollo de las potencialidades (Carretero, 1997; Ferreiro, 1995), para ello el grupo investigador diseña y propone una secuencia didáctica denominada ABISP que tiene en cuenta la motivación, interés y procesos cognitivos del alumno, partiendo de los preconceptos y con base en ellos plantear indagaciones de situaciones problémicas, cabe anotar que para el diseño de esta secuencia didáctica se fundamentó en el plan operativo de aula (POA), es una estrategia didáctica que genera el holismo, la interdisciplinariedad, parte de la indagación para identificar los preconceptos, de tal manera que estos se confronten con lo que manifiesta la ciencia.

6.4.1 Objetivos

General. Generar procesos de adquisición de conocimiento científico a partir de los preconceptos, con la implementación de la secuencia didáctica ABISP, en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes pertenecientes al grado quinto uno de la I.E.M Santa Bárbara JM de la ciudad de San Juan de Pasto.

Específicos. Implementar en el aula de clase procesos didácticos que permita la manifestación de los preconceptos.

- Implementar en el aula de clase procesos didácticos que permita la aproximación al conocimiento científico.
- Analizar el desempeño de cada estudiante, donde se evidencie la adquisición de conocimientos y la transformación de sus preconceptos.

6.4.2 Fundamentación teórica de la estrategia didáctica. En búsqueda de una secuencia didáctica que permita el paso de los pre-conceptos al conocimiento científico, se propone el planteamiento de una secuencia didáctica denominada:

Aprendizaje basado en la indagación de situaciones problemáticas (ABISP), que tiene en cuenta las características de la Indagación y El Aprendizaje Basado en Problemas, estrategias didácticas que se complementan. Cabe anotar, que no se pretende alcanzar con la presente propuesta didáctica la sustitución total de los preconceptos establecidos en los estudiantes por otras teorías más eficientes, próximas al conocimiento científico, de ser así, sería satisfactorio para el grupo investigador, no obstante, se ofrece a los estudiantes una mirada diferente sobre una situación particular bajo el contexto científico. A propósito Benavides. I, Benavides C manifiesta “Tal afirmación se fundamenta en la idea que la construcción del conocimiento científico escolar es transformable, está asociado a problemáticas reales y es siempre perfectible. En oposición a la habitual clase “dictada” que como hecho consumado, sin posibilidad de cambio y reformulación, se mantiene como verdad absoluta que debe suministrarse y consumirse”⁹².

En consecuencia es necesario tener una fundamentación teórica en cuanto a esta nueva propuesta.

La indagación puede ser considerada como un antecedente del ABP, aunque este último se desarrolló en los años setenta para la enseñanza de la Medicina, hoy en día se ha extendido a todos los niveles educativos, de igual manera a todas las disciplinas y profesiones (Wilkerson&Gijsselaers, 1996), presentando una gran complementariedad con el pensamiento y su vinculación con la indagación en torno a la solución de problemas (Savin-Baden, 2000), además puede beneficiarse de las características y desarrollos de los planteamientos del método de la indagación, los cuales aportan precisamente los elementos esenciales de una educación centrada en la actividad del estudiante, asimismo una comprensión más profunda del ABP y unas bases pedagógicas sólidas para su posterior desarrollo.

Según Savin-Baden (2000) “las bases educativas del ABP pueden retrotraerse a la idea de Dewey, del conocimiento como algo ligado a la indagación para la solución de problemas. La combinación de estos dos métodos no solo le brinda al estudiante la capacidad de aprender los contenidos de las materias, sino que desarrollan curiosidad intelectual y habilidades de: investigación, manejo de información, argumentación, trabajo en equipo”⁹³, es decir, se aproxima al conocimiento científico, de manera que se contribuye con los propósitos de la educación en ciencias, y consiste en centrar el desarrollo del pensamiento

⁹² BENAVIDES. L, BENAVIDES. C. El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Trabajo de investigación: Maestría en Docencia Universitaria, Facultad de Educación.2011

⁹³ BENAVIDES. L, BENAVIDES. C. El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Trabajo de investigación: Maestría en Docencia Universitaria, Facultad de Educación.2011

científico como herramienta clave para desempeñarse con éxito en un mundo fuertemente impregnado por la ciencia y la tecnología.

Además la indagación tiene sus raíces en la inherente inquietud de la mente humana de hacer observaciones, formular preguntas y perseguir investigaciones, razón fundamental para la comprensión del mundo, “Cuanto más indago más descubro”. La curiosidad ha asegurado al ser humano la supervivencia como especie, así mismo la continúa evolución cultural.

En el siglo XX, John Dewey, logró presentar la importancia de la enseñanza basada en la indagación como forma de preservar los valores en un mundo amenazado por el totalitarismo. Según Dewey El método científico “es el único medio auténtico a nuestra disposición para lograr un significado de nuestras experiencias diarias en el mundo en que vivimos”⁹⁴. Además la enseñanza investigativa involucra el permitir a los niños aprender de la experiencia directa y cultivar su curiosidad natural.

La indagación no es un "método" para hacer ciencia, historia ni otra asignatura, sino que es considerada como una estrategia eficaz, a través de la cual los niños pueden comunicar el estado de sus conocimientos al maestro, siendo una oportunidad valiosa para que él los ayude a construir sobre ese conocimiento, como lo menciona Melina Furman al relacionar la indagación “con clases prácticas que dejen de ser simplemente momentos de poner “manos a la obra” para convertirse en oportunidades de “mentes en acción”⁹⁵, por ende, esta secuencia requiere que los niños piensen en forma sistemática o investiguen para llegar a soluciones razonables a un problema.

El ABISP es importante puesto que “No hay preguntas tontas, hay tontos que no preguntan,” por consiguiente es necesario indagar, preguntar para ser menos ignorantes y conocer de todo un poco. El Indagar les permite a los niños una retroalimentación directa y experiencia personal, la cual es necesaria para forjar una visión nueva y duradera del mundo. Por ende este acto debe ser un hábito, el cual propicie el aprendizaje en todas las áreas de estudio.

Esta secuencia es importante ya que los niños aprenden a comunicar sus ideas y pensamientos, contribuyendo a su desarrollo social e intelectual, también desarrollan habilidades de pensamiento científico, que es un saber-hacer, y requiere de un proceso cognitivo, por cuanto es posible la construcción del conocimiento. A través de la acción el individuo se apropia del saber.

⁹⁴ DEWEY. Desarrollo del pensamiento. Bogotá: Mc Graw Hill, 1998. p. 40. ISBN 450 – 8120 - 780

⁹⁵ FURMAN, Melina. Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico”, IV Foro Latinoamericano de Educación. Bogotá: Santillana, 2008. p. 8.

Cuando se menciona habilidades de pensamiento científico se refiere a: Observar, medir, clasificar, comunicar, inferir, interpretar, explicar, usar relaciones espacio/tiempo, predecir, controlar variables, interpretar datos, formular hipótesis, experimentar. Todas estas habilidades se desarrollan en forma progresiva a través de la realización de ciertas tareas.

El ABISP es una herramienta de ayuda muy importante para los docentes pues permite mejorar el ambiente de aprendizaje en el salón de clase, debido a que involucra al estudiante en un problema, el cual deberá resolverlo de acuerdo a las experiencias de su vida cotidiana, por lo tanto podrá haber una serie de soluciones en cuanto al problema planteado.

Es por ello que se recomienda al docente que para que sus clases sean dinámicas y a la vez pueda desarrollar habilidades cognitivas, las cuales están implicadas en el aprendizaje y en las diversas formas de pensamiento, ya sea lógico, creativo y/o crítico; debe dirigir sus clase a través de la indagación constante, para que así el estudiante encuentre interés por la clase, y logre buscar la respuesta en el fondo de sus experiencias y de la realidad del contexto en que vive; de esta forma tendrá una participación activa de su propio aprendizaje, formando así un estudiante que integra la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga sentido para él.

Esta opción didáctica consiste en plantear y hacer preguntas con sentido, de manera que no conduzca a una conclusión prematura, que permita y propicie el desarrollo y comprensión del pensamiento lógico, donde los estudiantes deberán dar sus respuestas en las cuales integran todos los aspectos cognitivos y las diferentes disciplinas de conocimientos.

La importancia de aplicar esta secuencia radica en que el estudiante aprende a pensar e investigar, para así llegar a una solución razonable del problema, y facilita el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias científicas, estas últimas entendidas como un conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. La competencia implica así mismo conocer, ser y saber hacer, usar el conocimiento en la realización de acciones, desempeños o productos que le permitan al estudiante identificar como está comprendiendo lo que aprendió.⁹⁶

Como ya se ha mencionado, esta secuencia gira alrededor de la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre este inconveniente, es por tanto un método que fomenta el auto aprendizaje, ya que permite que los estudiantes se enfrenten a situaciones reales y logren identificar

⁹⁶ COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL: Competencias ciudadanas. p. 2.

sus procesos metacognitivos, que según J. H. Flavell “un especialista en psicología cognitiva, afirma: “La metacognición hace referencia al conocimiento de los propios procesos cognitivos, de los resultados de estos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos; es decir, el aprendizaje de las propiedades relevantes que se relacionen con la información y los datos”⁹⁷.

Esta secuencia permite evaluar los conocimientos previos, ya que se encuentra integrado y organizado en problemas de la vida real, que para su comprensión y solución coloca en juego diversas áreas del conocimiento, cuyas respuestas deben abordar aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc., es decir todo lo anterior con un enfoque integral.

A pesar de que se parte de un problema, el objetivo del ABISP no consiste en darle solución, sino que este sea el medio para cubrir los objetivos de aprendizaje del curso, ya sea la adquisición de conocimientos, como el desarrollo de habilidades y actitudes.

Una vez elaborado el problema, el cual es seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje, los estudiantes deberán trabajar de forma individual o grupal, cuya interacción es significativa para entender y resolver el problema, logrando desarrollar habilidades interpersonales y de comunicación. Por su parte el docente, cuyo rol es de facilitador o tutor, motiva a los estudiantes, les proporciona una retroalimentación, responsabiliza a los estudiantes de su proceso de aprendizaje, entre otros. Durante este proceso los educandos pueden elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, comprender la importancia de trabajar colaborativamente, desarrollar habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.

Ahora bien, Tovar-Gálvez plantea.

La metacognición como una estrategia que abarca tres dimensiones, a través de la cual el sujeto actúa y desarrolla tareas. Durante la primera etapa o dimensión, que es de reflexión metacognitiva, mientras el estudiante reconoce y evalúa sus propias estructuras cognitivas, posibilidades metodológicas, procesos, habilidades y desventajas, el docente diseña instrumentos o actividades que permitan valorar los preconceptos establecidos en el estudiante y que se relacionen con la solución de la situación problema, así como algunas habilidades, fortalezas y debilidades que intervengan.

En este proceso la actividad debe estar centrada en el estudiante, de manera que debe hacer parte activa en la valoración de sus estructuras, ventajas y posibles desventajas, para que sea consciente de su estado inicial, lo que

⁹⁷FLAVELL, J. H. La metacognición y las herramientas didácticas. Bogotá: Mc Graw Hill, 1978. p.78
ISBN 450 – 7810 - 357

conlleva a que sea crítico frente a sus propios procesos; en este sentido, la información que proporciona la evaluación no es exclusiva del docente, sino que hace parte de la construcción consciente.⁹⁸

De acuerdo a la segunda dimensión: administración, en la cual el estudiante conoce los estados iniciales de sus componentes cognitivos, articula estos mismos en estrategias para dar solución al problema planteado, es decir, una vez el estudiante y el docente han reconocido las estructuras conceptuales, proceden a relacionarlas con la situación problema, asimismo, construyen o reconstruyen estructuras, desarrollan habilidades y competencias a través de la solución del problema. Las secuencias de ejecución que se llevarán a cabo en adelante, están fundamentadas en los resultados de la evaluación inicial y tienen su origen en la construcción conjunta entre estudiante y docente. Las actividades involucradas en las secuencias pueden ser: ejercicios; consultas; talleres; lecturas; escritos; discusiones; presentaciones; entre otras, de acuerdo a la naturaleza del problema.

Por último, anota Tobar G. “la tercera dimensión: evaluación, a través de la cual el sujeto o estudiante valora la implementación de sus estrategias y el grado en el que se está logrando la metacognitiva. Esta dimensión se da durante todo el desarrollo de la tarea, es decir, desde la evaluación inicial hasta la solución final de la tarea. La evaluación concluye el proceso con una valoración global que permite dilucidar avances, construcciones, dificultades, falencias y nuevas posibilidades, tanto para el trabajo de estudiante, como para el del docente; finalmente se abre un nuevo ciclo, pues estos resultados de evaluación permiten tomar decisiones para el trabajo o tarea que sigue”⁹⁹

Desde esta perspectiva la secuencia didáctica, permite evidenciar la adquisición del conocimiento científico a partir de los preconceptos, ello fundamentado en la investigación realizada por el Mg. Luis Alberto Martínez Construcción de texto a partir de procesos holísticos, interdisciplinarios y por competencias”, se propone el desarrollo de los siguientes momentos metodológicos que estructuran la propuesta didáctica elaborada por el grupo investigador, de ahí que operan los conceptos de aprendizaje significativo, enseñanza para la comprensión, zona de desarrollo próximo y teoría del equilibrio, todo esto en el marco del desarrollo de competencias, acorde a los estándares curriculares del Ministerio de Educación Nacional.

Esta secuencia dinamiza momentos presenciales y no presenciales, la primera son actividades realizadas por el estudiante en clase y la segunda son actividades realizadas en casa. En el primer momento, el docente proporciona un panorama de los contenidos a estudiar de una forma correlacionada, y en el momento no

⁹⁸ GÁLVEZ, Tovar. Modelo metacognitivo. Bogotá: Mc Graw Hill, 2005. p. 50. ISBN 120 – 3480 - 741

⁹⁹ GÁLVEZ, Tovar. Modelo metacognitivo. Bogotá: Mc Graw Hill, 2005. p. 55. ISBN 120 – 3480 - 741

presencial el estudiante desarrolla unas tareas de codificación y decodificación, de tal manera, que para las siguientes clases, estará preparado para un segundo momento donde profundizara conceptos en torno a un núcleo temático que será el fundamento para resolver la situación problemática planteada, luego en tiempo independiente desarrolla escenarios iniciales donde aplica conceptos estudiados en la profundización de manera correlacionada y holística.

Para luego pasar a desarrollar el tercer momento en el cual el profesor valora el desempeño del escenario inicial y le propone un ejemplo a los estudiantes de como debieron realizar el mismo, para luego desarrollar la Praxis o proyecto de indagación de mayor profundidad y finalmente pasar a un cuarto momento donde el estudiante y maestro dialogan o conversan sobre las soluciones propuestas en la socialización de resultados, los cuales serán valorados por el docente. A continuación se presenta un ejemplo del desarrollo de la propuesta en mención,

Cuadro 1. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	TIEMPO
Primer momento presencial: apertura de conceptos Momento no presencial: codificación y decodificación	
Segundo momento presencial: profundización. Momento no presencial: escenario inicial	
Tercer momento presencial: escenario propuestos por el profesor. Momento no presencial: Praxis	
Cuarto momento presencial: socialización	

Fuente: la presente investigación- año 2012

6.5 DISEÑO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA. Aprendizaje Basado En La Indagación De Situaciones Problemáticas (ABISP)

6.5.1 Identificación

**INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL “SANTA BÁRBARA” PASTO –
NARIÑO
CIENCIAS NATURALES GRADO QUINTO– PRIMARIA**

Docente: _____

Tiempo Estimado: UN PERIÓDO ACADÉMICO.

Tiempo Real: _____

ESTÁNDAR A DESARROLLAR

Del Saber. Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos.

- Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos.
- Represento los diversos sistemas de órganos del ser humano y explico su función.

Del Hacer. Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.

- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
- Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtenga.

Del Ser. Reconozco y respeto mis semejanzas y diferencias con los demás en cuanto a género, aspecto y limitaciones físicas.

- Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.
- Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y el de las demás personas.
- Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

SABER. Después de haber desarrollado habilidades de: observación, indagación y experimentación, los estudiantes estarán en la capacidad de usar los conceptos básicos de la célula y de estructura y sistemas de órganos en un escenario problema, el cual se socializara al final del periodo.

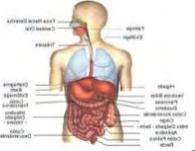
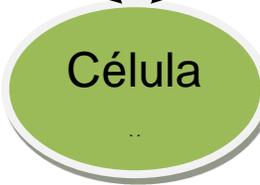
HACER. Socializa las soluciones a los problemas planteados en diversas situaciones de su entorno, confrontándolas con las soluciones de sus compañeros.

SER. Demuestra el uso de principios y valores entorno al respeto de la naturaleza y los seres vivos, incluido el ser humano.

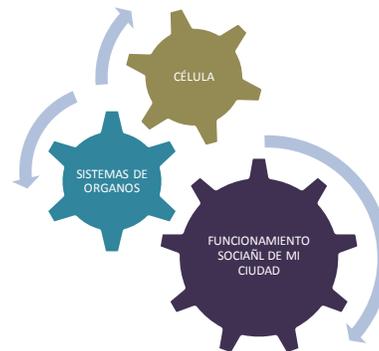
SITUACIÓN PROBLEMICA O TÓPICO GENERATIVO. ¿Cómo estructurar relaciones significativas entre los organelos celulares, los sistemas de órganos del ser humano y el funcionamiento de mi ciudad?

Tabla 7. Estrategia didáctica

PRIMER MOMENTO PRESENCIAL	PRIMER MOMENTO NO PRESENCIAL
<p>APERTURA DE CONCEPTOS</p> <p>La panorámica tendera a dar una visión general, enmarcada en los siguientes conceptos, a través de la recreación de un cuento.</p> <ul style="list-style-type: none">• Seres vivos y no vivos – caracterización. <p>Niveles de organización celular.</p> <p>Concepto de célula, estructura y Funciones de cada organelo.</p> <ul style="list-style-type: none">• Interacciones entre las funciones de la célula, las funciones de los órganos del ser humano y el funcionamiento social de mi ciudad, haciendo énfasis en los valores cívicos y ciudadanos.	<p>CODIFICACION Y DECODIFICACION</p> <p>El estudiante después de escuchar el cuento panorámico del tema:</p> <ul style="list-style-type: none">• Participará dinámicamente en la lluvia de ideas, para determinar los conceptos claves del tema.• Organizará los términos fundamentales en una palabra grama.• Inmiscuido en un laberinto didáctico llevará a cada organismo al nivel correspondiente.• Escribirá un pequeño texto donde dé a conocer la importancia de no vivir solos, se acompañara además de un collage que sustentará en equipos de trabajo.

<p align="center">SEGUNDO MOMENTO PRESENCIAL</p> <p align="center">PROFUNDIZACION</p> <p>Con base en las inquietudes que se susciten es fundamental entrar a profundizar frente a la concepción, estructura y función de la célula y de la organización del cuerpo con base a las relaciones significativas con los organelos celulares y la organización social de mi ciudad.</p> <p>Esto se llevará a cabo con seminarios pedagógico- didácticos donde se hará uso de las tics y demás recursos didácticos.</p>	<p align="center">SEGUNDO MOMENTO NO PRESENCIAL</p> <p align="center">ESCENARIO INICIAL</p> <p>¿Qué relaciones significativas puedo establecer entre el funcionamiento de cada organelo y estructura celular con cada uno de los sistemas y aparatos del cuerpo humano?</p>
<p align="center">TERCER MOMENTO PRESENCIAL</p> <p align="center">ESCENARIO MODELO PROPUESTO POR EL PROFESOR</p> <p align="center">“UN VIAJE POR EL MUNDO DE LA CELULA ”</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="326 951 708 1209" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center">ESTRUCTURAL</p> <p>Núcleo Citoplasma</p> <p align="center">Membrana</p> </div> <div data-bbox="716 951 976 1209" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="984 951 1451 1209" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center">VIVOS NO VIVOS</p> <p align="center">↓ ↓</p> <p align="center">MONERAS PROTISTOS AGUA AIRE</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div data-bbox="318 1241 708 1499" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center">FUNCIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respiración • Digestión </div> <div data-bbox="716 1209 976 1394" style="text-align: center;">  <p align="center">Célula</p> </div> <div data-bbox="1049 1241 1409 1499" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center">GENÉTICA</p> <p align="center">↓</p> </div> </div>	

TERCER MOMENTO NO PRESENCIAL



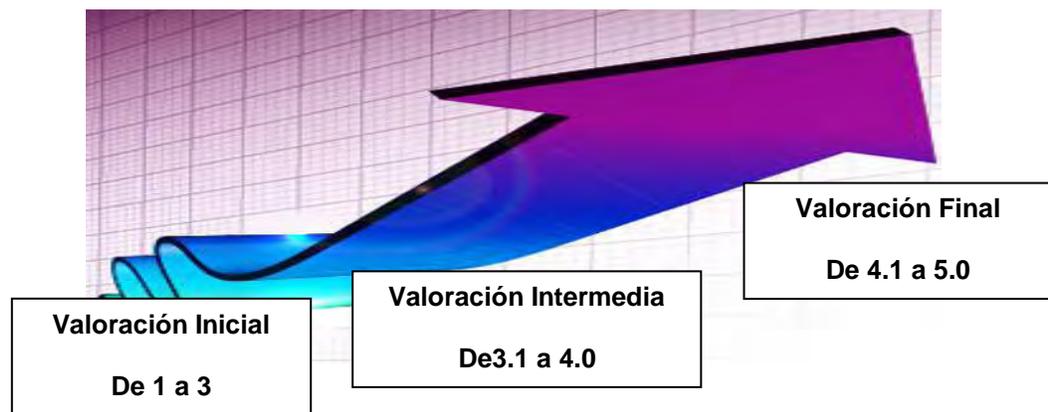
PRAXIS

Después de adquirir dominio sobre el funcionamiento celular y las correlaciones con el funcionamiento de sistemas y aparatos del cuerpo humano, cada equipo de estudiantes sustentará comparaciones significativas con el funcionamiento social de su ciudad.

Cada equipo de trabajo tendrá la autonomía de establecer la situación problemática relacionada al tema. Finalmente cada grupo socializará su trabajo para su valoración y refuerzo, en esta actividad se pondrán en marcha las habilidades comunicativas, creativas, argumentativas y propositivas.

CUARTO MOMENTO: SOCIALIZACIÓN:

En este momento, se valora el desempeño del estudiante al socializar sus indagaciones que le permitieron dar solución a la situación problemática planteada, el docente de manera progresiva valorará el manejo de conceptos básicos, la forma de representar el problema, la construcción de texto oral y escrito.



Fuente: la presente investigación – Año 2012

7. CONCLUSIONES

- A través del proceso de formación e investigación recibida a lo largo de la Licenciatura en Educación Básica y su Práctica Pedagógica Integral e Investigativa, se concluye que este programa forma docentes de alta calidad humana e intelectual, sensibles ante la sociedad y el medio ambiente, logrando maestros competentes y líderes en los procesos educativo.
- Gracias a la Práctica Pedagógica Integral e Investigativa se logro contrastar la teoría y la práctica dentro del proceso desarrollado en la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara, lo que permitió fortalecer la praxis del docente en el aula, a través de clases dinámicas y aplicación de diversas estrategias didácticas, lo cual lleva al estudiante a mejorar su procesos cognitivos y asimilar de forma rápida y eficiente. También permite un proceso de acercamiento a la Comunidad Educativa, identificando así problemas reales, por tanto se condujo al investigador a buscar soluciones prácticas que transformen tal realidad, convirtiendo así la práctica como una fortaleza de la Facultad de Educación, ya que se desarrolla bajo teoría critico-social con un enfoque en la IAP (Investigación Acción Participación).
- Los preconceptos son indicadores que permiten identificar la aproximación al conocimiento científico, la incidencia de la enseñanza impartida, y las necesidades de los estudiantes, que en conjunto son pautas para diseñar estrategias o secuencias didácticas que conlleven a la adquisición del conocimiento científico.
- El conocimiento científico es un proceso gradual y paulatino que se obtiene a partir del cambio conceptual por ende se encontró algunas aproximaciones en el camino hacia la formación del conocimiento científico.
- El cambio conceptual no consiste en eliminar los preconceptos encontrados y reemplazarlos por un nuevo conocimiento, sino en reestructurar, modificar o afianzarlos, que de forma gradual y paulatina se tornaran más elaborados.
- Los docentes no solo deben identificar los preconceptos, sino conocer en qué consisten y cómo están organizadas en la estructura cognitiva de los estudiantes, y a partir de ellos, aproximarse a elaboraciones cada vez más complejas y rigurosas, logrado a partir del cambio conceptual.
- El diseño de la presente secuencia didáctica, tiene como principal propósito aproximar a los estudiantes hacia un conocimiento científico, pensada para que sean partícipes de su propio proceso enseñanza- aprendizaje, utilizando el ABISP

como herramienta que le permite al estudiante ser metacognitivo ,es decir, ser consciente de su propio aprendizaje de tal manera que sea capaz de hacer un paralelo entre sus preconceptos y el nuevo conocimiento con el fin de determinar sus aciertos y desaciertos logrando así la adquisición de un aprendizaje significativo que surge desde el mismo interés de los estudiantes hacia situaciones problémicas planteadas en clase.

- La secuencia didáctica propuesta, se realizó atendiendo a las falencias de aprendizaje de los estudiantes del grado quinto uno en el área de Ciencias Naturales, las cuales se pretenden superar paulatinamente a medida que se ejecuta la SD de tal manera que el estudiante pase de memorizar lo enseñado implicando el olvido de lo aprendido a adquirir un conocimiento científico partiendo de sus preconceptos.

- A través del diseño la secuencia didáctica se pretende el desarrollo de pensamiento científico lo cual implica entre otros aspectos: : observar, medir, clasificar, comunicar, inferir, interpretar, explicar, usar relaciones espacio/tiempo, predecir, controlar variables, interpretar datos, formular hipótesis, experimentar. Habilidades que se desarrollan a través del planteamiento de indagaciones de situaciones problémicas generando en los estudiantes interés por aprender ciencias. Pero ante todo es un espacio para que el estudiante utilice dichas habilidades para hallar posibles soluciones frente a las situaciones problémicas que se les plante.

- La secuencia didáctica como estrategia es una ruta encaminada a trazar una serie de acciones organizadas para alcanzar los propósitos de enseñanza la cual esta orientada a potencializar el conocimiento de los estudiantes desde sus preconceptos a partir de unos propósitos claros y unas actividades puntuales de inicio , desarrollo y finalización los cuales son presenciales y no presenciales lo anterior con el fin de que los estudiantes adquieran un conocimiento científico.

- Con el diseño de la secuencia didáctica se pretende demostrar la incidencia en el mejoramiento de la calidad de educación, partiendo de los preconceptos de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Dicha secuencia se fundamenta en la indagación y el aprendizaje basado en problemas ABP. De tal manera que los estudiantes aprendan como investigar situaciones problémicas y responder preguntas basándose en evidencias y así ser conscientes de su propio proceso de aprendizaje individual y grupal, en últimas construir su conocimiento, el profesor actuaría como un orientador que propiciaría desequilibrios cognitivos imprescindibles para encontrar respuestas que satisfagan la inquietud a resolver y por ultimo pero no menos importante evaluar el proceso, lo cual permitirá un mejoramiento continuo de tal manera que el estudiante se apropie de estrategias auto evaluativas para monitorear lo que ha aprendido y lo que le falta por aprender.

8. RECOMENDACIONES

- Es fundamental que la Universidad de Nariño continúe fomentando procesos investigativos, que puedan aportar a la educación ambiental en espacios urbanos y rurales del Departamento.
- Se recomienda a la Facultad de Educación, la formación de docentes con espíritu creativo e innovador, que permita aportar en los procesos de enseñanza.
- Se recomienda que el docente propicie situaciones a través de la metodología de enseñanza que permita identificar los preconceptos establecidos en los estudiantes, y a partir de ellos elaborar situaciones que permita aproximaciones o adquisición de conocimientos científicos.
- Es importante que la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara aplique la propuesta Aprendizaje Basado en la Indagación de Situaciones Problemáticas, (ABISP) fundamentado en el plan operativo de aula POA, con el fin de que no solo quede impreso de forma escrita, sino que se lleva a la praxis es decir se ponga en marcha para que oriente procesos de aprendizaje significativo que tenga como meta no solo la adquisición de un conocimiento científico sino el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, crítico e investigativo de tal manera que el estudiante no este ajeno a los fenómenos que suceden a diario en su alrededor sino que este inmerso en él.
- Es importante que no solo se ejecute la propuesta sino además se realice una evaluación periódica, ya que el proceso de adquisición de conocimiento científico es gradual y necesita un seguimiento de parte del docente, además permite determinar las fortalezas y debilidades en el proceso enseñanza –aprendizaje y superar dichos obstáculos, de tal manera que se fortalezca la formación integral de los educandos.

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, D. Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Buenos Aires: Moreira. 1980, p. 398. ISBN 578 – 1456 - 780

BENAVIDES. L, BENAVIDES. C. El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Trabajo de investigación: Maestría en Docencia Universitaria, Facultad de Educación.2011

COLMENARES, Oscar. El conocimiento como ciencia y el proceso de investigación. México: Trillas. 2007, p. 12. ISBN 895 – 4587 - 120

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Bogotá: Lito Impresos, 1991. p. 12. ISBN 452 – 2004 - 780

CHAMORRO. Dificultades del aprendizaje. Bogotá: Mc Graw Hill, 1992. p. 75. ISBN 541 – 2301 - 1036

CHI, SLOTTA y LEEUW. Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano. México: Umbrega, 1994. p. 96. ISBN 521 – 7842 - 951

CHROBAK. La meta cognición y las herramientas didácticas. Buenos Aires: Prentice Hall, 1998.p. 111. ISBN 456 – 9010 - 782

DELORS, J. La Evolución de los significados de los conceptos científicos en relación con la estructura cognitiva de los estudiantes. Buenos Aires: Paidox, 2011. 145p. ISBN 422 – 4089 - 106.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Boletín Censo General: Perfil Pasto. 2005, p. 12.

DEWEY. Desarrollo del pensamiento. Bogotá: Mc Graw Hill, 1998. p. 40. ISBN 450 – 8120 - 780

DONALDSON, M. La mente de los niños. España: Marata, 2003. p. 150. ISBN 456 – 5689 - 1203

DRIVER, Rosalind. Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia. Madrid: Morata. 1996, p. 20. ISBN 1456 – 4568 – 7892.

DRIVER, EASLEY y GIORDAN. Modelo constructivista de enseñanza. España: Onix. 1978, p. 45. ISBN 450 – 4589 - 897

DUIT. La reconstrucción del conocimiento. Bogotá: Mc Graw Hill, 1999. p. 40. ISBN 459 – 7800 - 891

ELLIOT, John. Investigación acción. Buenos Aires: Prentice Hall, 1988. p. 55. ISBN 458 – 7895 – 412

FAIRSTEIN y GISSELS. Las ideas previas y el cambio conceptual. Buenos Aires: Paidox. 2004. p. 38. ISBN 412 – 4789 - 123

FLAVELL, J. H. La metacognición y las herramientas didácticas. Bogotá: Mc Graw Hill, 1978. p. 78. ISBN 450 – 7810 - 357

FURMAN, Melina. Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico”, IV Foro Latinoamericano de Educación. Bogotá: Santillana, 2008. p. 8.

HERNANDEZ, Mira. BUITRAGO, Estrella y TORRES Veronica. Por una educación de calidad y en igualdad. España: Ariel, 2001, p. 82. ISBN 459 – 1245 - 784

INHELDER y PIAGET. Del pensamiento formal al cambio conceptual. España: Prentice Hall, 1968. p. 38. ISBN 520 – 5213 - 123

JIMÉNEZ, Aleixandre y SANMARTÍN. Aportes para la enseñanza de las ciencias. Madrid: Morata, 1997. p. 45. ISBN 780 – 8941 – 887

MARTÍNEZ, R. Concepción de Aprendizaje, Meta cognición y Cambio Conceptual en Estudiantes Universitarios de Psicología. Bogotá, 2004. p. 23. ISBN 000 – 780 - 7841

MINGORANCE. Diseñar la metodología. Bogotá: Oveja Negra, 2002. p. 45. ISBN 897 – 8900 - 782

COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Secretaria De Educación Del Municipio De Pasto.2010. p. 8.

MOCKUS et al. La educación hacia una didáctica. España: Ariel, 1995. p. 69. ISBN 456 – 8945 - 963

OSBORNE, R y FREYBERG, P. El aprendizaje de las *Ciencias*. Madrid: Ariel, 1995. p. 45. ISBN 450 – 7841 – 710.

OSBORNE, Roger. FREYBERG, Peter. POSNER, STRIKE, HEWSON y GERTZOG. El aprendizaje de las ciencias: implicaciones de las ideas. México: McGraw Hill, 1982. p. 58. ISBN 822 – 2389 - 523

PIAGET y AUSBELL. Aprendizaje significativo. Buenos Aires: Ariel. 1971. p. 45. ISBN 456 – 7892 – 1569.

PIAGET, Jean. La psicología de la inteligencia. México: Paidós, 1975. p. 56. ISBN 456 – 8502 - 7896

POSNER *et al.* Veinte años de la teoría del cambio conceptual. Santa Fe de Bogotá: Oveja Negra, 1982. p. 50. ISBN 125 – 400 - 712

POZO, J.I; GÓMEZ Crespo M.Á. Aprender y Enseñar Ciencias. Madrid: Morata, 2006. p. 12.

REYNOLDS, Osborne. Procesos pedagógicos. Toronto: Umbrera, 1980. p. 35. ISBN 1020 – 157 – 4598

RODRÍGUEZ, M. Estado actual y nuevas direcciones en el estudio del cambio conceptual: Revista de investigación e innovación educativa, Tarbiya, p. 36.

RUIZ ORTEGA, F.J. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. México: Trillas, 2007. p. 9. ISBN 895 – 4587 - 120.

SÁNCHEZ, Lourdes. Diversos términos sobre el conocimiento lego del alumno ¿Uno o varios significados? Bogotá: Redalyc. 2002. p. 24. ISBN 560 – 0012 - 705

SAVIN-BADEN. Problemas de educación. Bogotá: Mc Graw Hill, 2000. 89p. ISBN 450 – 8120 - 713

THAGARD. Representaciones semióticas y evolución conceptual. México: Alfaomega, 1992. p. 22. ISBN 590 – 4569 - 124

VÁZQUEZ, A y MANASSERO M. (1999). Características del Conocimiento Científico: Creencias de los Estudiantes, Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. 1999. p. 37.

VOSNIADOU. Noción del cambio conceptual. Buenos Aires: Ariel, 1994. p. 55. ISBN 450 – 8120 - 4733

VYGOTSKY, Lev. Pensamiento y Lenguaje. En Obras escogidas. Madrid: Visor, 1993. p. 12. ISBN 500 – 8962 - 4520

VYGOTSKY, Lev. Procesos cognitivos. Buenos Aires: Prentice Hall, 2001. p. 90. ISBN 555 – 6210 - 880

CIBERGRAFÍA

ANDRADE, Daniel. Biología, 2000, p. 56. Disponible en <https://sites.google.com/site/amautabiologia/citologia/fisiologia-celular/pinocitosis> (Agosto, 12, 2012)

CASTRO, Andrés. Metodología Científica. 2010, 15p Disponible en <http://www.buenastareas.com/ensayos/Conocimiento-Cientifico/3945207.html> (Mayo, 30, 2012)

DÁVILA, David. Datos del cáncer, 2011, p. 20. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/index.html> (Julio, 12, 2012)

ICFES INTERACTIVO. Clasificación de planteles.2011, p. 10. Disponible en www.icfesinteractivo.gov.co/Clasificacion/index.html (Mayo, 22, 2011)

JIMENEZ, Carlos. Ciclo celular, 1989, p. 55. Disponible en http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B4_INFORMACION/T406_MITOSIS/informacion.htm (Julio, 23, 2012)

RAYAS, J. El reconocimiento de las ideas previas como condición necesaria para mejorar las posibilidades de los alumnos en los procesos educativos en ciencias naturales, 2010. p. 10. Disponible en <http://www.unidad094.upn.mx/revista/54/02.html> (Mayo, 23, 2012)

VELASQUEZ, Arturo. ¿gemelos o mellizos?, 2002. p. 56. Disponible en http://www.docentemas.cl/docs/docentes/Que_sabemos_sobre_gemelos_y_mellizos.pdf (Julio, 22, 2012)

VELEZ RUIZ, Germán. Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. Bogotá, 2011. Disponible en www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf. (Mayo, 30, 2012).

VYGOTSKY, Lev. El desarrollo cognoscitivo, 2000. p. 12. Disponible en <http://www.turemanso.com.ar/2008/04/el-desarrollo-cognoscitivo-segun-lev-vygotsky/> (Junio, 12, 2012)

ANEXOS

ANEXO A

MATRIZ DE CATEGORIAS

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	FUENTES	TECNICA DE INSTRUMENTO
Identificar la metodología utilizada por la docente en la IEM STA BARBARA JM en el área de las Ciencias Naturales	Metodología docente	Tradicionalismo	1. ¿Cómo influye la metodología tradicionalista en la adquisición de conocimiento científico? 2. ¿Al desarrollar las actividades de clase tiene en cuenta los preconceptos de los estudiantes?	Docente	Entrevista Observación
		Otros	1. ¿Qué metodología considera que es la más apropiada para generar procesos de adquisición del conocimiento científico? 2. ¿Qué actividades realiza para generar una adecuada apropiación de conocimiento científico?		
Determinar los preconceptos establecidos en los estudiantes de 5-1 de la I.E.M STA Bárbara JM utilizando el tema de célula como núcleo temático, para abordar reproducción celular, cáncer y	Preconceptos	Acertado Desacertado Confuso Blanco	¿Cuáles son preconceptos utilizados por los estudiantes de grado quinto uno sobre el tema de célula como núcleo temático? ¿Qué criterios se utiliza para establecer el nivel de preconceptos establecidos en	Estudiante	Pre- test Observación Diario de campo

fecundación humana en el área de Ciencias Naturales			los estudiantes?		
Identificar y analizar el conocimiento científico adquirido por los estudiantes del grado 5º de la I.E.M STA BARBARA JM utilizando el tema de célula como núcleo temático, para abordar nutrición celular, cáncer y fecundación humana en el área de Ciencias Naturales	Conocimiento científico	Acertado Desacertado Confuso Blanco	¿Cuáles son los conocimientos científicos adquiridos por los estudiantes de grado quinto uno sobre el tema de célula como núcleo temático, posterior al proceso de enseñanza? ¿Qué criterios se utiliza para establecer el nivel de conocimientos científicos adquiridos por los estudiantes?	Estudiante	Post- test Observación Diario de campo
Proponer una secuencia didáctica que genere conocimiento científico a partir de los preconceptos en los estudiantes de 5º de la I.E.M STA	Secuencia didáctica (ABIPS-POA)	NUCLEO TEMATICO "CELULA"	¿Cuáles son las características de una propuesta didáctica que genere conocimiento científico a partir de los preconceptos?	Practicantes Docentes	PEI Diario de campo Estándares de biología Lineamientos curriculares

BARBARA JM en el área de Ciencias Naturales					Revisión bibliográfica POA
---	--	--	--	--	-------------------------------

ANEXO B

ENTREVISTA APLICADA A LA DOCENTE DEL AREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA INTITUCION EDUCAVTIVA MUNICIPAL SANTA BARBARA JM

OBJETIVO 1: Identificar la metodología utilizada por la docente de la IEM santa Bárbara JM en el área de ciencias y Educación ambiental del grado 5-2

PREGUNTA	CODIFICACION	RESPUESTA
¿Cómo es la secuencia que utiliza la profesora Nelcy, para impartir las clases de Ciencias Naturales?	E2E1P1	Primero nos hace recordar la clase anterior, luego nos hace escribir la clase que vamos a ver y nos explica primero de lo que vamos a ver.
	E2E2P1	Primero nos comienza a dictar, después cuando no entendemos algo nos comienza a explicar para que quede bien entendido, después ya nos deja tareas o nos hace evaluaciones.
	E2E3P1	Nos dicta la clase y luego nos explica
	E2E4P1	Por lo general nos explica después ya de que entendamos nos hace copiar en el cuaderno a veces dibujar y escribir lo que nosotros entendemos.
	E2E5P1	Primero nos explica y luego nos dicta.
	E2E1P2	Si, porque a través de esta clase es como aprender, mm es como descubrir nuevas cosas y eso es importante.

¿Te gusta la manera como enseña la profesora Nelcy la clase de Ciencias Naturales? Si o no ¿Por qué?	E2E2P2	Si, porque aprendemos muchas cosas de la naturaleza, aprendemos digamos que como a nosotros nos echaron el cuento que nos traían de otras partes, entonces aquí vamos aprendiendo bien, nos van enseñando, ósea como ya somos niños de quinto, y nos dicen las cosas como son y no nos ponen a mentir.
	E2E3P2	Si, porque es muy divertido, nos explica y a veces nos lleva a ver videos y cuando nos explica nos sabemos reír.
	E2E4P2	Si, porque las hace divertida, las hace emocionantes, y las hace como, para mí con interés.
	E2E5P2	Si, porque ósea nos hace experimentar cosas nuevas que a uno le gusta Si, porque a veces ella explica bien y ella es muy comprensiva”
¿La profesora Nelcy utiliza recursos o medios didacticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales?	E2E1P3	A veces utiliza juegos para que uno aprenda, o a veces utiliza dinámicas, o a veces nos explica, pero más que todo nos explica.
	E2E2P3	Hay veces que la comprensión con nosotros que nos portamos mal y dice atiendan y nos vuelve a explicar de nuevo
	E2E3P3	Si por porque ósea nos hace experimentar cosas nuevas que a uno le gusta
	E2E4P3	A veces diferente
	E2E5P3	No siempre es lo mismo.
	E2E1P4	Si tuvimos un salida el domingo y sembramos arboles
	E2E2P4	No pero me gustaría que hubiera clase en que salgamos al patio

¿Ha tenido salidas de campo para comprender mejor los contenidos de la clase de Ciencias Naturales?		para que miremos las plantas y que son las plantas.
	E2E3P4	No, pero me gustaría salir al campo a ver lo que la profesora nos explica por ejemplo que sea del tema de la flor a ver las flores.
	E2E4P4	E pues el domingo tuvimos un paseo.
	E2E5P4	No responde
¿Te gustaría que tu profesor adoptara acciones o alternativas pedagógicas diferentes para enseñar Ciencias Naturales, cuáles?	E2E1P5	Que nos sacara al campo
	E2E2P5	Un poquito más de juegos
	E2E3P5	Así como las está dictando
	E2E4P5	Salir al campo a ver lo que la profesora nos explica por ejemplo que sea del tema de la flor a ver las flores.
	E2E5P5	Me gustaría salir al campo por ejemplo si se tratase el tema de la reproducción en la flor le gustaría salir, mirar y tocarlas.

ANEXO C

ENTREVISTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL GRADO GRADO 5º DE LA INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL SANTA BARBARA

OBJETIVO 1: Identificar la metodología utilizada por la docente de la IEM santa Bárbara JM en el área de ciencias y Educación ambiental del grado 5-2.

PREGUNTA	CODIFICACION	RESPUESTA
1.¿Cuál es su concepción sobre metodología Tradicional?	E1DP1	<p>Para llenar información, para dar información, solamente es copien, escriban, copien, escriban, donde ellos no investigan, cuando no hacen prácticas, y no viven el conocimiento, entonces es tradicional, solamente es como llenar un recipiente de información.</p> <p>Como le digo el memorismo es bueno también, hay que rescatar de lo tradicional lo bueno, el memorismo, es que ellos tienen que gravar también, además, hay que utilizar lecturas, con el método que aplicamos el año pasado, tomando un texto eje por ejemplo un cuentico que era sencillo y de ahí se toma todas las funciones de los seres vivos, las ciencias naturales se presta para buscar lecturas, que ellos traigan por ejemplo lecturas, investigaciones del tema y de ahí ya se puede hacer conversatorios y hay ya es más dinamismo.</p>

<p>2.¿Cuál es la metodología que usted emplea en la enseñanza de las ciencias naturales?</p>	<p>E1DP2</p>	<p>El método se lo pone cada uno, el método uno le mete hasta, mm haber, nosotros fuimos formados en las clases tradicionales, y en las clases tradicionales, hay cosas que son buenas para los estudiantes, la memoria, el memorismo es importante para ellos, porque el repetitismo también es importante para ellos porque o sino no se les graba nada, de todo hay que tomar, ósea, para mí el método yo mismo me lo voy creando con mi experiencia, yo mismo me lo he creado.</p> <p>Primero se hace un diagnostico del tema anterior, diagnostico según el tema, primero decirles que se va a ver hoy por ejemplo el tema de la función de relación, haber ustedes que saben sobre este tema. Motivar, una motivación acerca de la naturaleza, de los seres vivos, del ambiente dando allí, el amor por la naturaleza, luego de acuerdo al tema que se halla visto, hacer un interrogatorio para ver que conocimientos ellos traen y de allí se va introduciendo al tema, luego de lo que ellos sepan se hace la explicación, luego de la explicación se les hace hacer actividades o se les hace hacer mm juegos puede ser referentes al mismo tema, para que ellos capten el conocimiento de la explicación que uno hace y al finalizar se hace una evaluación que puede ser por medio de preguntas acerca de lo que se ha visto o un interrogatorio.</p>
<p>3.¿Qué acciones utilizar para la enseñanza de las Ciencias Naturales?</p>	<p>E1DP3</p>	<p>Con investigaciones, con preguntándoles primero el conocimiento lo que ellos traen, haciendo un previo diagnostico del tema anterior, e haciéndoles, dejándoles mm del tema que voy a dar por ejemplo, les dejo que investiguen y luego de lo que ellos han investigado y han aprendido, de ahí parto el tema haciendo charlas o conversatorios con ellos y realmente esas se puede hacer vivencias como por ejemplo las vivencias del proyecto y experiencias significativas ellos aprenden bastante.</p>

<p>4. ¿Usted ha implementado Alternativas metodológicas prácticas que ayuden al aprendizaje significativo de los conceptos de ciencias naturales? ¿Cuáles?</p>	<p>E1DP4</p>	<p>Cuando se hacen experiencias, cuando se hacen prácticas, cuando viven los estudiantes la clase, cuando mm, una clase innovadora se puede hacer mediante estrategias y mediante dinámicas vividas donde mm haber con experiencias vividas, más prácticas que se hagan. Los estudiantes construyen su conocimiento, cuando hacen prácticas o experimentos.</p>
---	--------------	---

ANEXO D

REGISTRO DE INFORMACIÓN: ESCALA DE VALORACION DEL GRUPO INVESTIGADOR

ESCALA DE VALORACIÓN	CONCEPTO
Acertado	Conceptos que se aproximan o aciertan al termino (s) planteada por los científicos.
Desacertado	Hace referencia a los conceptos que no tienen ninguna relación con lo expuesto por la ciencia.
Confuso	Hace referencia a los conceptos que no son coherentes con su definición, a pesar de tener la idea no saben cómo explicarlo confundiendo un tema con otro.
Blanco	Son aquellos que no responden o no saben.

ANEXO E

REGISTRO DE INFORMACIÓN: PRE- TEST CANCER CUADRO DE ESCALAS DE VALORACION A PARTIR DE LA RECOLECCION DE LA INFORMACION IEM SANTA BARBARA

Situación problemática: ¿Qué es el cáncer?

ESCALAS DE VALORACION SEGÚN EL GRADO DE CONOCIMIENTO	CODIGO	PROPOSICION (IDEAS PREVIAS)
Acertado	Pr2E1	Hace 10 años mi papa sufría un tipo de cáncer llamado Leucemia que creo que era por falta de glóbulos rojos y blancos y también por el rompimiento de un bazo, eso era muy duro para mí y para mi familia.
	Pr2E2	Lo que sé es que cuando uno tiene cáncer le va criando una verruga, le va dando tos crónica con ronquera, como le paso a mi tía, ella murió de leucemia, se le hinchaban los ganglios, ya no podía respirar casi nada y le había criado una verruga en la nariz. Eso fue todo lo que yo se dé el cáncer.
	Pr2E3	El cáncer es una enfermedad muy peligrosa que si no se detecta a tiempo puede costarle la vida a cualquier persona. Algunos tipos de cáncer son: Cáncer de seno Cáncer gástrico Cáncer intestinal
	Pr2E4	El cáncer es una enfermedad muy dura que algunos se curan y otros no. Cuando yo fui a visitar a mi tío en el hospital mire un coso grande y él se murió en el hospital.
	Pr2E5	El cáncer es una enfermedad que le da a la mayoría de las personas, para curarse es necesario hacer mucha dieta y no salir.
	Pr2E6	El cáncer es una enfermedad que en unos casos se puede curar por medio de cirugías, cremas. El cáncer se puede generar por ejemplo los rayos ultravioletas que eso quiere decir cáncer de piel.
	Pr2E8	El cáncer es una enfermedad incurable y la gente que tiene cáncer ya está a punto de morir porque es una enfermedad muy fuerte como los canceres tienen nombre son: Cáncer del pulmón: le causa por el consumo de tabaco o cigarrillo. Cáncer de esófago: por no comer sanamente. Cáncer de próstata: son los que aguanta mucho y le da infección.

	Pr2E9	Es una enfermedad mortal se puede originar en cualquier parte del cuerpo. Algunas clases de cáncer que conozco son: Cáncer del pulmón: se puede originar por mucho cigarrillo.
	Pr2E10	Cuando tenemos la enfermedad del cáncer tenemos que ir rápido al hospital porque se puede morir de seno u otras clases de cáncer.
Desacertado	Pr2E12	El cáncer es una enfermedad muy fea y no hay como salvarlo porque no se puede y el cáncer es algunas veces que les da porque algunos cucos los pican y por eso también empieza el cáncer.
	Pr2E13	Es una sustancia química que es muy enfermosa que puede tenerlo y hay diferentes tipos son: Cáncer de seno, Cáncer de esófago, Cáncer de mama, Cáncer de ovario... etc. Y como pudieron ver esos son los tipos de cáncer y tenemos que tener mucho cuidado contra esas enfermedades.
	Pr2E16	Esto no es contagioso.
	Pr2E17	El cáncer es como una masa tomate tiene unas cosas que eso se puede producir a mucha velocidad y es muy riesgoso que la pueda matar de una pero el cáncer maligno y el cáncer lo puede matar despacio.
Confuso	Pr2E7	El cáncer es una enfermedad que ahora se está viviendo en el mundo donde vivimos por esta enfermedad han muerto pocas personas el cáncer puede suceder así ósea una persona tiene cáncer se la puede pasar por medio de hacer el amor yo conozco dos clases de cáncer que son de pulmón y de hígado eso fue lo que entendí del cáncer en las personas.
	Pr2E15	El cáncer tiene diferentes tipos de cáncer como el cáncer de mama se produce por fumar a algunas personas les da cáncer por fumar y el cáncer es muy duro y se empieza a desarrollar en todo el cuerpo y se empieza a caer el cabello etc.
	Pr2E11	Lo que investigue sobre el cáncer era que se da en personas que fuman en el pulmón, se le va secando y luego le produce toz, pero se puede arreglar evitándolo y eso sería mejor para su salud y para que no se seque el pulmón tiene que tomar mucho líquido como jugo, leche o agua y hay cáncer de pulmón, cáncer de próstata, cáncer de riñón... etc.
	Pr2E14	Una persona con cáncer no se le puede decir nada eso solo se la lleva acostado porque a veces esos ellos a veces ellos saben tener ganas de levantarse a veces no y también a ellos hay que darles animo de levantarse y también el cáncer tiene unas venas que por ahí se va avanzando el cáncer y también cuando se detecta a tiempo eso cogen con la radioterapia y a las células las duermen y la quimioterapia las células muertas las queman.

ANEXO F

REGISTRO DE INFORMACIÓN: PRE- TEST FECUNDACION CUADRO DE ESCALAS DE VALORACION A PARTIR DE LA RECOLECCION DE LA INFORMACION, IEM SANTA BARBARA

Situación problemática: ¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos? Situación problemática:
¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos?

ESCALAS DE VALORACION SEGÚN EL GRADO DE CONOCIMIENTO	CODIGO	PROPOSICION (IDEAS PREVIAS)
Acertado	Pr3E1	Yo creo que la fecundación se realiza cuando el espermatozoide entra y fecunda el ovulo y solo un espermatozoide fecunda a un solo ovulo formando dos cigotos, al formarse tiene su propia bolsa amniótica pero comparten las placenta en el tercer mes y podrán ser del mismo sexo.
	Pr3E9	El mismo espermatozoide fecunda a un solo ovulo cuando se desarrolla de forma independiente se forma un ovulo y un espermatozoide los bebés comparten la misma carga genética son físicamente idénticas
	Pr3E10	El espermatozoide fecunda al ovulo. En el primer mes el cigoto y el embrión que hacen dos, en el tercer mes ya va madurando y tiene que haber un cordón umbilical, en el sexto mes los gemelos ya están formados, y en el noveno mes ya tienen todo y están listos para nacer.
	Pr3E2	Dos espermatozoides fecundan el ovulo y se divide para que sean gemelos.
	Pr3E3	Dos óvulos son fecundados por dos espermatozoides. En el primer mes son cigotos, en el tercer mes ahora son dos fetos con aspecto humano, en el sexto mes ya tiene los órganos completos, en el noveno mes ellos ya

Desacertado		están listos para nacer, y hay son dos partos al mismo tiempo
	Pr3E4	Yo creo que cuando la mujer es fecundada llegan y entran dos espermatozoides al ovulo al mismo tiempo, en el primer mes tiene una placenta separada, en el tercer mes los dos fetos, ocupan un espacio separado, en el quinto mes los bebes luchan o se pelean para estar más amplios, si el lugar es estrecho un bebe ocupa más espacio que el otro, mientras el otro bebe esta estrecho la madre siente golpes o patadas que hacen cuando están ganando espacio, los bebes son arrugados y tiene un aspecto rojizo, tiene una placenta separada, al séptimo mes ya tienen sexo definido se voltean para el otro lado o sea a revés y están preparados para nacer, al noveno mes les crece pelo y se les quita el aspecto rojizo. Tienen que hacer cesaría porque parto natural sería muy difícil y correría el riesgo de morir los bebes o la madre, entonces los gemelos, salen al mismo tiempo y para distinguirlos uno podría ser más grande que el otro.
	Pr3E5	Yo creo que dos espermatozoides entran a un ovulo y así si van creciendo el cigoto y hasta que por un cordón umbilical se alimentan los dos bebes hasta que así van creciendo los dos y hasta que ya llega el parto y así van creciendo los dos fuera de la Barriga de la mama.
	Pr3E6	Cuando nombran gemelos lo primero que se me ocurre es que es muy diferente, lo primero que va a pasar es que la mujer necesita dos óvulos y el hombre dos espermatozoides para fecundar a medida que pasa al tercer mes se definirá los sexos de los bebes y los bebes se alimentaran por dos cordones umbilical.
	Pr3E7	Yo creo que hay un ovulo y dos espermatozoides que entran al mismo tiempo, y luego hay un cigoto pero se divide el cigoto y así se forman, luego que el feto de los dos gemelos ya estén formados y completos y nacen.
	Pr3E8	Yo pienso que la fecundación es cuando el espermatozoide fecunda el ovulo, pero el espermatozoide entran a dos óvulos y así nacen los gemelos.

	Pr3E11	Yo se esto porque pienso que es lo mismo, solo que los gemelos son los mismos y están en bolsas deferentes, también son dos óvulos fecundados por dos espermatozoides.
	Pr3E12	Ellos nacen más rápido de lo normal que son nueve meses porque no hay suficiente espacio y nacen prematuros y tiene que colocarlos en incubadora por que no se han desarrollado bien. Son dos óvulos, dos espermatozoides, una placenta y un cordón umbilical que se divide en dos y así darles comida a los gemelos.
	Pr3E13	Dos espermatozoides fecundan un ovulo y pues que las gemelas necesitan el alimento y ellas el alimento la comen por el ombligo y la bebe un cordón y la otra bebe otro cordón ósea dos cordones y dos espermatozoides y dos placentas.
	Pr3E 14	Se necesita dos óvulos y dos espermatozoides y un gemelito se desplaza, el otro esta estrecho y la mama siente los golpes que le da.
	Pr3E15	Cuando la mujer y el hombre tienen relaciones sexuales y el hombre manda espermatozoides, los espermatozoides fecundan dos óvulos y es así como se fecundan y salen dos gemelos. Es como decir los óvulos se fragmentan y salen de cada ovulo un cigoto quienes en el primer se van desarrollando y es igual porque la madre no tiene dos placentas ni dos cordones umbilicales y van ha dar a luz el mismo día ambos.
	Pr3E16	Cuando la madre va tener gemelos y se fecundan dos óvulos y dos espermatozoides y los dos se alimentan por la misma placenta cada vez que la mama come.
	Pr3E17	Cuando hacen relaciones el hombre y la mujer dejan dos espermatozoides o más entran a los dos óvulos y los dos espermatozoides entrados a los óvulos después fecundados convierten a dos niños iguales, niña o niña y niño que puede reproducirse uno detrás de otro. Cuando entran dos espermatozoides se van a los dos ovarios porque cuando entra un ovario solo se fecunda uno y si entran dos se fecundan dos.
	Pr3E19	Lo que pasaría es como los espermatozoides tienen su cabeza la genética surgiría que se juntaran los dos espermatozoides y la genética sería mayor

		para dar origen a gemelos, primero se unirán y luego se separan de la misma placenta.
Confusos	Pr3E10	El espermatozoide fecunda el ovulo. En el primer mes el cigoto y el embrión tiene que hacer dos, en el tercer mes ya va madurando y tiene que haber un cordón umbilical, en el sexto mes los gemelos ya están formando, y en el noveno más ya están listos para nacer.
	Pr3E18	El espermatozoide fecunda al ovulo. Primer mes: a los 8 días se forman los embriones, al tercer mes: se define sus sexos, intestinos y se forman los vasos sanguíneos. Sexto mes: los bebés han dedicado a subir de peso y crecer y están listos para nacer.

ANEXO G

REGISTRO DE INFORMACIÓN: PRE- TEST REPRODUCCION CELULAR CUADRO DE ESCALAS DE VALORACION A PARTIR DE LA RECOLECCION DE LA INFORMACION, IEM SANTA BARBARA

Situación problemática: ¿Cómo se reproducen las células?

ESCALAS DE VALORACION SEGÚN EL GRADO DE CONOCIMIENTO	COD	GRADO DE ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO
Acertado	Pr1E1	Las células se reproducen por medio de la multiplicación.
	Pr1E2	Por medio de la multiplicación.
	Pr1E3	Las células se reproducen por medio de la multiplicación.
	Pr1E4	Se reproduce por medio de la multiplicación
	Pr1E5	Las células se reproducen por una misma célula, por la función de multiplicar.
	Pr1E6	Se reproduce por sus partes más importantes
Desacertado	Pr1E7	La célula se reproduce por medio de alimentos como energéticos
	Pr1E8	Por medio sexo mediante
	Pr1E9	La célula no se reproduce. Solo tenemos una en nuestro cuerpo humano
	Pr1E10	La célula se reproducen, se junta y se reproducen más
	Pr1E11	Se reproducen se reúnen las células
	Pr1E12	Da forma y resistencia funcional para cuidar el cuerpo humano
	Pr1E13	La célula se reproduce por tener una pared celular.
	Pr1E14	Las células se reproducen por medio de las plantas para el ser humano
	Pr1E15	Se ajuntan y reproducen más.
Confusos	Pr1E16	Las células se reproducen por medio del núcleo
	Pr1E17	Las células se reproducen por medio de la membrana celular. Porque la membrana celular la protege, para que no se llene de sustancias químicas.
	Pr1E18	Se reproducen por el núcleo y el aparato de Golgi
	Pr1E19	Las células se reproducen por medio de organelos.
	Pr1E20	Las células se reproducen por medio del núcleo.
	Pr1E21	Las células se reproducen por medio de los organelos más importantes.

	Pr1E22	Cuando se juntan
BLANCO	Pr1E23	NO SE
	Pr1E24	NO SE
	Pr1E25	NO SE
	Pr1E26	NO SE
	Pr1E27	NO SE
	Pr1E28	NO SE
	Pr1E29	NO SE
	Pr1E30	NO SE
	Pr1E31	NO SE
	Pr1E32	NO SE
	Pr1E33	NO SE
	Pr1E34	NO SE

ANEXO H

REGISTRO DE INFORMACIÓN: POST- TEST CANCER CUADRO DE ESCALAS DE VALORACION A PARTIR DE LA RECOLECCION DE LA INFORMACION, IEM SANTA BARBARA

Situación problémica: ¿Qué es el cáncer?

ESCALAS DE VALORACION SEGÚN EL GRADO DE CONOCIMIENTO	COD	GRADO DE ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO
Acertado	Po2E1	El cáncer es una enfermedad de origen celular. El cáncer se produce porque una célula o porque un grupo de células de cualquier tejido empiezan a reproducirse desenfrenadamente, esto provoca la aparición de un tumor maligno y por la cual el organismo empieza a funcionar mal. Algunas veces el cáncer empieza a extenderse a todas las partes del cuerpo.
	Po2E2	El cáncer es una enfermedad que se produce a nivel celular, el cáncer es la tercera causa de muerte, en Colombia se ha prolongado más de 70.000 casos de cáncer. El cáncer se puede producir por diferentes causas como: golpes, heridas, mala circulación de la sangre, por los tumores, por la ulcera, por la gangrena, etc.
	Po2E3	El cáncer se produce por medio de una célula o por varias células, a las personas que les da cáncer se les cae el pelo, se poquitos; el cáncer es muy difícil detectarlos, después de un mes es muy difícil prevenirlo. Hay muchas clases de cáncer.

Po2E4	El cáncer es un enfermedad de origen celular, se produce cuando una persona se da un mal golpe, existen cáncer de estomago, riñón y seno.
Po2E5	El cáncer es una enfermedad de origen celular, se produce porque una célula o un grupo de células de cualquier tejido empiezan a reproducirse desenfrenadamente esto provoca la aparición de un tumor maligno y por esta causa se le dificulta la función del órgano en que realizan.
Po2E6	El cáncer se da a nivel celular, se dice que el cáncer se produce por malos hábitos, golpes, y la comida. El cáncer es la tercera causa de muerte en nuestro país. Las curas para el cáncer son: La radioterapia: consiste en la exposición del enfermo a radiaciones. Quimioterapia: tratamiento que se hace con sustancias químicas.
Po2E7	El cáncer es un tumor que destruye la parte o el órgano en el que este se encuentre. Este tumor se reproduce en cantidad enorme. El cáncer es una enfermedad muy antigua igual que los seres humanos nadie sabe donde y porque se origino. Esta es la segunda causa de muerte en el mundo después de los procesos diovasculares. Las formas más posibles de curar la enfermedad son: radioterapia y quimioterapia.
Po2E8	El cáncer es una enfermedad de origen celular, existen muchos tipos de cáncer como: de seno, de próstata, de pulmones.
Po2E9	Es un conjunto de enfermedades por el cual el organismo produce un exceso de células malignas y se les puede decir: cancerosas o cancerígenas, se puede curar con radioterapias que son terapias y quimioterapias curación con sustancias químicas.
Po2E10	Es un conjunto de enfermedades en los cuales el organismo produce un exceso de células malignas que son conocidos como cancerígenas y cancerosas. El cáncer es una enfermedad muy grave que a cualquiera le puede estar pasando la enfermedad.

ANEXO I

REGISTRO DE INFORMACIÓN: POST- TEST FECUNDACION CUADRO DE ESCALAS DE VALORACION A PARTIR DE LA RECOLECCION DE LA INFORMACION, IEM SANTA BARBARA

Situación problemática: ¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos? Situación problemática:
¿Cómo es el proceso de fecundación en un embarazo de gemelos?

ESCALAS DE VALORACION SEGÚN EL GRADO DE CONOCIMIENTO	CODIGO	PROPOSICION (GRADO DE ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO)
Acertado	Po3E1	Un ovulo y un espermatozoide se divide en dos y son gemelos....
	Po3E2	Para el proceso dela fecundación se necesita un ovulo y un espermatozoide.....
	Po3E3	Para que se dé un embarazo de gemelos el proceso de la fecundación es que un ovulo es fecundado por un espermatozoide.....
	Po3E4	Se produce con un ovulo y un espermatozoide que forma un cigoto...
	Po3E5	...Se necesita un espermatozoide y un ovulo.
	Po3E6un hombre y una mujer se unen y un espermatozoide dentra al vientre donde se une con un ovulo que después se divide.
	Po3E7	Se necesita un ovulo y un espermatozoide quien entrara y fecundara al ovulo y se convertirá en cigoto.....
	Po3E8	Que el ovulo es fecundado por un espermatozoide.....
	Po3E9	Se necesita un espermatozoide y un ovulo para tener gemelos.
	Po3E10se necesita un espermatozoide y un ovulo.
	Po3E11	Que un espermatozoide entra a un ovulo.....
	Po3E27	Grafica 1

Desacertado	Po3E12	Para que se de un embarazo de gemelos la fecundación es que debe estar bien fecundada.
	Po3E13	Es la etapa de los nueve meses durante los cuales se desarrolla completamente el nuevo ser.
	Po3E14	Se necesita dos óvulos y dos espermatozoides
	Po3E15	Es la etapa de los nueve meses durante los cuales se desarrolla completamente el nuevo ser.
	Po3E16	Se necesita dos óvulos y dos espermatozoides para el proceso de fecundación.
	Po3E17	Se necesita dos óvulos y dos espermatozoides.
	Po3E18	Que primero hay dos bolitas y dentran a un ovulo y mediante el cigoto se separa y fecundan niños o niñas.
	Po3E19	El proceso de la fecundación es un ovulo se forma por un espermatozoide y se van formando los gemelos.
	Po3E20	Son dos espermatozoides y un ovulo.
	Po3E27	Se necesita dos óvulos dos espermatozoides y cada uno tiene su cordón umbilical.
	Po3E28	Se necesita dos óvulos y dos espermatozoides y cada uno tiene su cordón umbilical.
	Po3E29	Se necesita la participación del ovulo y espermatozoide lo que ocurre es que en el vientre si van a nacer gemelos ...
	Po3E30	La fecundación es por medio que nace un bebe y el espermatozoide entra al ovulo y lo fecunda.
Po3E31	Se necesita un ovulo pero dos espermatozoides para que lo fecunde y esperar nueve meses al nacimiento.	
confuso	Po3E21	El embarazo se da por gemelos porque llegan primero dos espermatozoides y después se va transformado poco a poco en un mes él bebe ya está transformado...
	Po3E22	Dos espermatozoides tienen que entrar en la placenta y formarse juntos después de los nueve meses los espermatozoides ya están desarrollados en

		el vientre de la madre.
	Po3E23	Creo que son dos espermatozoides son dos gemelos igualitos ósea idénticos son dos óvulos.
	Po3E24	Se necesitan dos óvulos por el medio de la trompa de Falopio se necesita dos es sexual.
	Po3E25	Se debe hacer un espermatozoide y un ovulo
	Po3E26	Que el ovulo es fecundado por el espermatozoide y este se divide.
	Po3E32	Se necesitan dos espermatozoides o dos óvulos. Que un ovulo es fecundado por un espermatozoide y se divide para formar dos.

ANEXO J

REGISTRO DE INFORMACIÓN: POST- TEST NUTRICION CELULAR CUADRO DE ESCALAS DE VALORACION A PARTIR DE LA RECOLECCION DE LA INFORMACION, IEM SANTA BARBARA

Situación Problemática: ¿Explicar en qué consiste el proceso de fagocitosis y pinocitosis?

ESCALAS DE VALORACION SEGÚN EL GRADO DE CONOCIMIENTO	CODIGO	PROPOSICION (GRADO DE ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO)
Acertado	Po1E1	<p>El de la fagocito es el proceso mediante el cual cualquier organismo unicelular por ejemplo la ameba y por ese proceso un organismo unicelular puede alimentarse de sustancias sólidas.</p> <p>La pinocitosis es el proceso mediante el cual un organismo unicelular puede alimentarse de agua.</p>
	Po1E2	<p>El proceso de fagocitosis consiste en el cual se introducen cosas o alimentos sólidos.</p> <p>El proceso de pinocitosis consiste en el cual se introduce líquido.</p>
	Po1E3	<p>La fagocitosis se alimenta de sólidos y la pinocitosis se alimentos líquidos esa sería su diferencia.</p>
	Po1E4	<p>La ameba encuentra el alimento solido después lo adquiere completamente después el alimento se esparce y hace parte de la ameba.</p> <p>La ameba encuentra el agua después lo adquiere completamente después el agua se esparce y hace parte de la ameba.</p>

	Po1E5	Fagocitosis: es el proceso por el cual la célula busca el alimento sólido y se la va introduciendo hasta el interior. Pinocitosis: es el proceso por el cual la célula cuando tiene sed busca agua y se la introduce.
	Po1E6	Es el proceso por el cual se alimentan los unicelulares. Fagocitosis: es el proceso por el cual comen y se abren y lo introducen los sólidos. Pinocitosis: es el proceso por el cual toma líquidos como el agua. Se acerca y se abre e introduce el agua.
	Po1E7	Fagocitosis: es cuando los seres unicelulares comen alimentos sólidos. Pinocitosis: es cuando los seres unicelulares comen alimentos líquidos.
	Po1E8	La fagocitosis: es un proceso por el cual la célula se alimenta acercándose a su presa la incorpora y se disuelve dentro de ella esto pasa cuando el alimento es sólido. Pinocitosis: es un proceso por el cual la célula se hidrata acercándose al elemento líquido también la introduce y se disuelve en ella.
	Po1E9	El proceso de fagocitosis es por el cual se alimentan los unicelulares se alimentan con sólidos. El proceso de la pinocitosis es por el cual se alimentan de agua y líquido se acerca y consume el líquido y para consumirlo se abre.
	Po1E10	El proceso de la fagocitosis en el que un ejemplo una ameba cuando tiene hambre se acerca al alimento lo engloba y lo introduce a su cuerpo y cuando hace este proceso es cuando la ameba se come al alimento que es sólido. El proceso de la pinocitosis consiste en el que un ejemplo una ameba cuando tiene sed se acerca al líquido y lo engloba y lo introduce a su cuerpo este proceso se llama pinocitosis.
Desacertado	Po1E11	Que la fagocitosis es diferente que pinocitosis porque la fagocitosis es otra cosa y la pinocitosis otra cosa.
	Po1E12	Es el proceso de mecanismo de solidaridad y es el proceso de fagocitosis

	y pinocitosis.
Po1E13	Pinocitosis: es cuando los seres humanos.
Po1E14	El proceso de fagocitosis y pinocitosis es que la ameba se va desarrollando cuando comen se acercan la tiene muy cerquita luego abre para comérsela luego la tiene en la boca y hay se la comió.
Po1E15	Fagocitosis: es que cuando esta entra en contacto con la célula un pedazo la envuelve y la.
Po1E16	Fagocitosis: es algo que se va absorbiendo y después va absorbiendo. Pinocitosis: es algo que va absorbiendo hasta que se acerca.
Po1E17	Que la fagocitosis es diferente que pinocitosis porque la fagocitosis es otra cosa que pinocitosis es otra cosa.
Po1E18	El proceso de fagocitosis es que ella come lo que se atraviesa y la pinocitosis toma líquidos de nuestro cuerpo.
Po1E19	Que ella mira su elemento y se va acercando y cuando esta va cerca la engloba hasta que se la traga pero si la acababa de envolver y cuando tenía sed se acercaba y la absorbía.
Po1E20	Consiste que la fagocitosis no tiene brazos paso a paso se va acercando a la comida, la absorbe y por eso es nacer, reproducir y morir.
Po1E21	Fagocitosis: se acerca persigue el alimento se acerca y lo toma. Pinocitosis: se acerca y toma el agua.
Po1E22	Fagocitosis: este proceso consiste en que cuando un animal unicelular se acerca a su presa la introduce dentro de ella. Pinocitosis: toma el líquido y se lo chupa.
Po1E23	Fagocitosis: consiste en el proceso de los glóbulos blancos.
Po1E24	La fagocitosis consiste en alimento agua. La pinocitosis consiste en oxígeno.
Po1E26	La fagocitosis consiste que ella se le acerca poco a poco para traducirlas como su alimento. La pinocitosis es un tratamiento que se va transmitiendo poco a poco su alimenticia.

	Po1E27	Que la fagocitosis se le acerca a la presa y se alimenta. Pinocitosis se alimenta con líquido.
	Po1E28	Este proceso de fagocitosis y pinocitosis es cuando una ameba esta con hambre va cubriendo todo lo que va viendo y poco a poco se va acercando y se la come.
	Po1E29	La fagocitosis y pinocitosis se alimenta. La fagocitosis y la pinocitosis ella no se alimenta con boca porque ella no tiene entonces ella cualquier alimento que mire ella se va acercando y se la come.
Confuso	Po1E30	El proceso de fagocitosis es mirar a la presa que es el alimento sólido. La fagocitosis es cuando coge a la presa y la guarda o la come. Pinocitosis lo mismo pero a la vez muy distinta es que coge agua con el mismo procedimiento que la fagocitosis.
	Po1E31	Es el proceso de amarrar el alimento por eso consiste en es cuando tiene hambre como no tiene boca ni brazos se acerca y la amarra y se alimenta por medio de fagocitosis y pinocitosis.
	Po1E32	Consiste en la alimentación de la ameba y como se evalúa en dos procesos fagocitosis y pinocitosis y tiene cinco pasos para alimentarse. El primero se le acerca a la alimentación y después se le acercaba más y después la cubre y se la absorbe y así se alimenta la ameba.
	Po1E33	Proceso fagocitosis: come los alimentos que detecta. Proceso pinocitosis: toma el líquido que detecta.
	Po1E34	El proceso de la fagocitosis y pinocitosis es por medio de la ameba en fagocitosis no tiene brazos con que coger alimento pero si se puede acercar a su presa y abrirse y en pinocitosis y así igual con este proceso se acerca más al agua y se abre para poder tomarla.
	Po1E35	Fagocitosis: es el mecanismo y se alimenta de sólido. Pinocitosis: se alimenta de agua.
	Po1E36	Es como come la ameba fagocitosis es algo como una manzana y la pinocitosis es como agua o jugo.
	Po1E37	Como una ameba no tiene manos ni boca la ameba mira algún alimento y

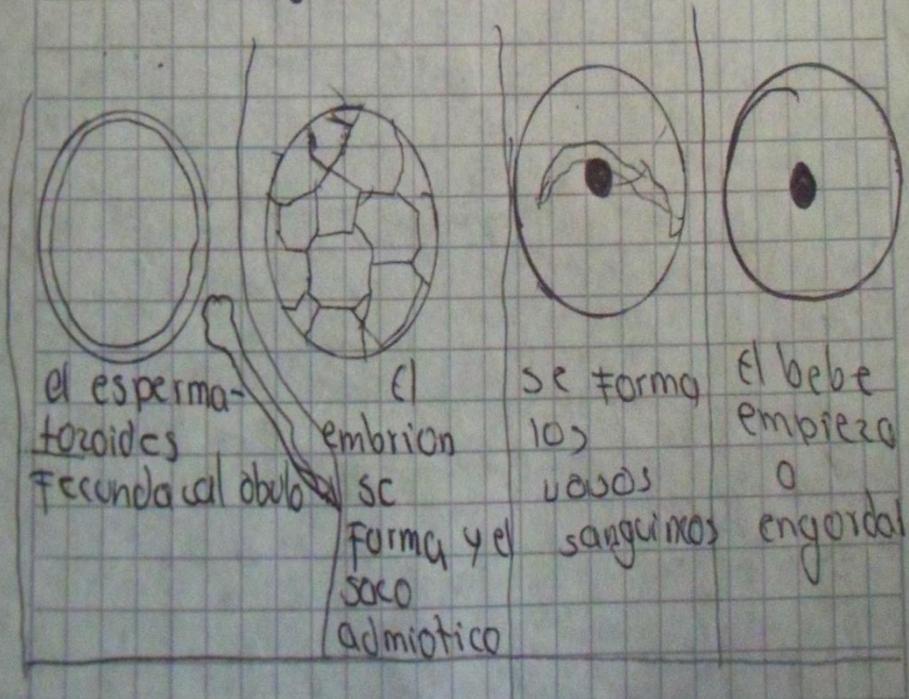
		lo detecta va acercándose puede ser solido hasta que se abre , como si englobara y va metiendo el alimento
Blanco	Po1E25	No se.

**ANEXO K
PRE- TEST FECUNDACIÓN**

Veronica Yuliett Arzaga

Lo que sucedería es que los bebés saldrían igualitos con la misma sangre de su madre

El mismo espermatozoide fecunda a un solo ovulo cuando se ~~forma~~ desarrolla de forma independiente se forma un ovulo y un espermatozoide los bebés comparten la misma carga genetica son físicamente idénticos



ANEXO L

Post- Test Fecundación

