



Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

El impacto que tiene el uso de la tecnología en el aprendizaje de las ciencias naturales en la educación primaria

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría Educación con acentuación en

Procesos de Enseñanza

presenta:

Araceli Valencia Santiago

Asesor tutor:

Alma Rosa Gómez Serrato

Asesor titular:

Genaro Zavala Enríquez

Oaxaca, México

Octubre, 2011

Agradecimientos

A Dios, por no dejarme nunca en cada paso que doy.

A mis padres, porque siempre me han inculcado que mi herencia más grande es el estudio.

A cada uno de mis hermanos presentes y ausentes, Gerardo, Sergio, Jesús, Sofía, Rebeca, Oscar, Susana, Gerardo, Blanca, por ser mi aliento y mi fortaleza.

A mi esposo, por su comprensión y ayuda acertada.

A mi pequeña hija, por el tiempo que le he tomado.

A Marisol, por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis grandes amigos, Enrique, Gibran y Claudia por transmitirme sus conocimientos.

A todos mis compañeros de trabajo, por permitirme usar un poco de su tiempo.

A cada uno de mis profesores titulares y tutores porque a través de su guía he logrado terminar este camino.

A la Maestra Alma Rosa Gómez Serrato por dedicarme un tiempo especial para encauzarme firmemente en este proyecto.

Al Doctor Genaro Zavala Enríquez por guiarme objetivamente.

Tabla de contenidos

	Página
Introducción	1
Capítulo 1. Planteamiento del Problema	3
Contexto	4
Antecedentes del problema.....	7
Planteamiento del problema	11
Preguntas de Investigación	12
Objetivo General.....	13
Objetivos particulares	13
Hipótesis	14
Variables.....	16
Delimitación y limitación	16
Terminología	19
Capítulo 2. Marco teórico	22
Aprendizaje significativo de las ciencias	29
La enseñanza de las Ciencias.....	32
La globalización y las TIC	34
El impacto de las TIC en diferentes escenarios	36
La tecnología y el trabajo	37
El uso de las TIC en México	37
Contexto actual de la enseñanza de la Ciencias	38
Estudios realizados	42
Capítulo 3. Metodología	43
Análisis cualitativo.....	49
El método de investigación	49
Población y muestra	50

Categorías e indicadores de estudio	53
Fuentes de información	54
Técnicas de recolección de datos	56
Prueba piloto	58
Procedimiento de investigación	60
Capítulo 4. Análisis de Resultados	70
Presentación de resultados	71
Análisis cuantitativo	72
Análisis cualitativo	78
Capítulo 5. Conclusiones	86
Conclusiones de la investigación	88
Referencias	94
Apéndice A Tabla de especificaciones	97
Apéndice B Prueba objetiva con contenidos de pa prueba ENLACE 2008	99
Apéndice C Estrategia didáctica	102
Apéndice D Guía para la elaboración del portafolio	106
Apéndice E Rúbrica de descriptores para la evaluación del portafolio	108
Currículum Vitae.....	110

Índice de tablas

Tabla 1	Puntuaciones obtenidas del grupo de control y del grupo experimental	81
Tabla 2	Concentrado de resultados de la prueba objetiva	83
Tabla 3	Valores encontrados en la tabla de distribución <i>t student</i>.....	84
Tabla 4	Concentrado de evaluaciones de evidencias de trabajo del grupo experimental	86
Tabla 5	Concentrado de evaluaciones de evidencias de trabajo del grupo de control	86
Tabla 6	Tabla comparativa de respuestas de la prueba objetiva.....	86

Índice de figuras

Figura 1 Procedimiento bajo el cual se guía el investigador para analizar los datos obtenidos.....	76
Figura 2 Aciertos obtenidos de la prueba objetiva del grupo de control	80
Figura 3 Aciertos obtenidos de la prueba objetiva del grupo experimental	80
Figura 4 Trabajo colaborativo	90
Figura 5 Trabajo colaborativo	90
Figura 6 Trabajo colaborativo	90

Introducción

Ante el vertiginoso cambio de la sociedad, el ámbito educativo ha sido un punto crucial en el desarrollo de ésta. Las nuevas generaciones se ven inmiscuidas en tareas cada vez más exigentes que requieren de personas preparadas para enfrentar retos, tomar decisiones asertivas y generar éxitos tanto personal como profesionalmente; por tanto, el sistema de educación ha de reestructurarse partiendo de una evaluación internacional para dar pie a cambios relevantes en el modo de aprender de los alumnos y por parte de los profesores, en su modo de enseñar.

Las nuevas generaciones de estudiantes necesitan aprender de manera significativa en las aulas. De ahí la necesidad de que los conocimientos que adquieren en ellas estén encaminados a incursionar en una sociedad competitiva, real y productiva. Desde la perspectiva de la estructuración del currículo de la escuela primaria, este proyecto de análisis e investigación enfocó la mirada en la importancia que tiene la materia de Ciencias y el cómo el uso de tecnologías en la misma logra un impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con ello se aterrizó en una nueva propuesta didáctica que considera y saca provecho de los instrumentos, en cuanto a tecnología se refiere, que tienen los alumnos a la mano.

Para aprender no sólo basta que en las aulas se dé la interacción entre pares y el acercamiento diagonal entre alumno-maestro, hace falta también tener contacto con ciertas herramientas que permitan enriquecer los conocimientos que se van adquiriendo, y que a su vez promuevan el razonamiento y la reflexión que a la larga llevarán al alumno a solucionar

problemas reales; a crear una actitud crítica, enfocada a mejorar el entorno en el que se desenvuelve.

La distribución del presente trabajo de investigación consta de un primer capítulo donde se reseña la problemática que se presenta en una escuela de nivel primaria, con respecto a la enseñanza de las ciencias; a su vez, éste contiene en orden secuencial la definición del problema, la descripción del contexto actual de la ciencia en la escuela primaria, los antecedentes del problema, los objetivos de estudio, el planteamiento de la hipótesis y la justificación del planteamiento.

El segundo capítulo está destinado a presentar la revisión de la literatura; lo conforman los aportes teóricos, estudios realizados, investigaciones, puestas en acción de estrategias relacionadas con la enseñanza de las ciencias. Por último el capítulo tres expone la descripción de la metodología a implementar durante el proceso de la investigación; así como el diseño de instrumentos que servirán para recolectar datos necesarios antes, durante y después del proceso de investigación.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

A finales del siglo XX la transición hacia un nuevo acercamiento académico surgió como parte de una práctica en la que se señala al alumno dentro de un entorno real sobre el cual, precisamente, deberá realizarse una programación escolar que implique mayor actividad profesional por parte del docente (Ferreiro, 2007).

Atendiendo a dicha programación se consideró apropiado describir el contexto de la presente investigación, la cual fue realizada en una escuela pública de nivel básico con una muestra determinada y que pertenece a la comunidad de Santa María Atzompa, Oaxaca; contemplando aspectos técnicos, de infraestructura, sociales, culturales, educativos y laborales.

En un segundo paso se enmarcó el problema de investigación propiamente; así como los objetivos planteados: particular y generales y más adelante se escribieron las preguntas derivadas de los mismos con la finalidad de establecer la relación entre las variables y constructos que se apreciaron de la aplicación de la estrategia de aprendizaje que priorizó el aprendizaje de las ciencias. Además, en apoyo a la investigación se escribió el marco teórico que soporta cada uno de los aspectos antes mencionados.

1.1 Contexto

Una sociedad del conocimiento ha de poder integrar a cada uno de sus miembros y promover nuevas formas de solidaridad con las generaciones presentes y venideras. No deberían existir marginados en las sociedades de conocimiento; sobre todo porque en esencia el conocimiento debe estar a disposición de todos ya que representa el futuro de las naciones.

Los jóvenes están llamados a desempeñar un papel fundamental dentro de la sociedad, ya que gracias al avance de la tecnología, ellos se hallan más en la posibilidad de hacer uso de todo tipo de herramientas y procesos que se hacen parte del uso de la vida diaria (UNESCO, 2005).

A pesar de que todos los rubros de la sociedad merecen atención y análisis, esta investigación se inclinó en el estudio de niños pertenecientes a nivel primaria; en especial aquellos que estuvieran vinculados con el uso de las tecnologías para la mejora de su aprendizaje.

De dicho grupo fue necesario presentar, de acuerdo con lo que estipula toda investigación, los aspectos técnicos del contexto con el que se trabajó; así como la contemplación de la infraestructura; las particularidades sociales, culturales, pedagógicas y laborales en las que transitó el estudio realizado, atendiendo una muestra específica proveniente de una escuela pública de nivel básico de la comunidad de Santa María Atzompa, Oaxaca.

En un segundo paso se encuadró el problema de investigación, la pronunciación de los objetivos y las preguntas derivadas de los mismos. Se planteó una hipótesis de los resultados esperados; así como las limitantes a las que estuvo sujeta la propia investigación.

Cada aspecto se mencionó con la finalidad de establecer la relación entre las variables señaladas y el conocer los resultados que derivaron de la aplicación de la estrategia de aprendizaje elegida con la que al final se describe la manera en que ésta potenció el aprendizaje de las ciencias en los alumnos de sexto grado, valiéndose del auxiliar didáctico de los medios tecnológicos: software y equipos de cómputo.

Para fundamentar cada paso que se llevó a cabo durante la investigación se describió el marco teórico en donde se estableció la importancia de inmiscuirse en el trabajo académico con ayuda de los medios tecnológicos. La premisa partió de cómo los alumnos en cuestión mejorarían los resultados de su aprendizaje y cómo la misma tecnología se colocaría como una herramienta pedagógica a disposición de los profesores que, además, puede ser insertada dentro del plan de clase convencional.

La Escuela Primaria Vespertina “Josefa Ortiz de Domínguez”, clave 20DPR2392A, pertenece a la zona escolar 098, sector 035; está situada en el Municipio de Santa María Atzompa, Oaxaca. La cabecera de este municipio está dedicada en un 90% a la elaboración de artesanías de alfarería, constituyéndose ésta como la actividad económica principal de la población y sustento de las familias. Su nivel socioeconómico es considerado bajo.

La Institución atiende a una población de 236 alumnos que en su mayoría son nativos del Municipio y que asisten en un horario de 14:00 a 18:00 hrs. Tiene una organización completa constituida por un Director Técnico, doce profesores frente a grupo, un profesor de Educación Física, un personal administrativo y dos asistentes de servicio. Respecto a la infraestructura la Institución, ésta cuenta con 16 espacios construidos tipo CAPFCE con una dirección, doce aulas, una biblioteca, un centro de cómputo, una de usos

múltiples, una bodega; anexos también se encuentran los sanitarios, plaza cívica, dos canchas de básquetbol y una cancha de futbol con piso de tierra.

Los salones están equipados con muebles en condiciones regulares, algunos de ellos fueron donados por el Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca y los restantes tienen una antigüedad de más de diez años, recopilados de los sobrantes de otras escuelas. La Institución también cuenta con un televisor de 37 pulgadas, una grabadora con reproductor de CD, un aparato de sonido, dos equipos de ENCICLOMEDIA instalados en los salones de 6°; con lo que respecta al aula de medios, ésta cuenta con 27 equipos de cómputo de los cuales 23 se encuentran en estado regular y los restantes en mal estado, dichos equipos son utilizados por ambos turnos, siendo así que diariamente la utilizan un aproximado de 150 alumnos.

En el aspecto metodológico cabe señalar que los profesores imparten sus clases a través de una guía de estudio propiedad de alguna editorial que llega a promocionarse en el Centro de trabajo; es decir, no realizan ellos mismos sus planes de estudio. La forma tradicional de enseñar impera aún en este centro educativo de Oaxaca y que consiste en que el maestro está frente al grupo mientras los alumnos permanecen sentados como meros observadores.

Por su parte, los grupos que cuentan con el equipo de ENCICLOMEDIA no sacan provecho de dicho material ya que difícilmente estas herramientas son utilizadas por el profesor al momento de desempeñar sus clases. Como primer foco de atención se identificó que los alumnos al no encontrar un mayor y provechoso uso para el equipo de ENCICLOMEDIA sólo lo utilizaban para escuchar música y ver películas.

Los estudiantes que cursan actualmente el sexto año de la Escuela Primaria “Josefa Ortiz de Domínguez” de la comunidad de Santa María Atzompa, Oaxaca son en un 95% nativos de la comunidad; de un total de 40 niños que conforman los dos grupos de sexto año, sus edades fluctúan como sigue: 2 cuentan con una edad de 10 años, 13 de 11 años, 17 de 12 años, 6 de 13 años, 1 de 14 años y 1 de 15 años. Los cuales se distribuyen en dos grupos: el grupo “A” cuenta con una población de 19 alumnos de los cuales son 9 niñas y 10 niños; el grupo “B” lo conforman 21 alumnos de los cuales 8 son niñas y 13 niños.

Los grupos involucrados en el presente estudio pertenecen al sexto año grupo “A” y sexto año grupo “B”. El profesor responsable del primer grupo es del sexo femenino, con una formación académica de Normal Básica; en cuanto al segundo grupo el docente es de sexo masculino y al igual posee la formación de Normal Básica.

1.2 Antecedentes del problema

En sólo 50 años se ha producido un desarrollo notable de la ciencia, seguido de un auténtico estallido de la tecnología, aplicando las ciencias a la producción de instrumentos y de máquinas de todo tipo que han cambiado las formas de enfrentar la existencia (Esteve, 2007). La aplicación de la tecnología es la que ha salvado al hombre en su lucha por la supervivencia. La investigación se organiza a partir de un modelo en espiral que incluye investigación, desarrollo tecnológico y nuevas investigaciones que producen una serie de desarrollos tecnológicos (Esteve, 2007).

Es importante tener en cuenta que una alfabetización científico-tecnológica conviene al mundo. La historia muestra cómo en siglos pasados la supervivencia del hombre sólo implicaba trabajo; mano de obra pura que no requería que las personas

estuvieran preparadas profesionalmente; incluso, los considerados como clase obrera ni siquiera eran alfabetizados, el saber leer o escribir no eran importantes mientras que los patrones, jefes o latifundistas pudieran obtener la mano de obrera más barata posible.

A medida en que fue evolucionando la sociedad surgieron cambios que a su vez propiciaron espacios dedicados a la tarea de instruir y de aprender; considerando entonces al ámbito académico como la llave hacia un mejor tipo de vida. Este tipo de permutas en el pensamiento, así como los avances científicos y tecnológicos permitieron entre otras cosas considerar a la escuela como obligatoria (Fourez, 1997).

De acuerdo con lo anterior es prudente mencionar el estudio llevado a cabo por Bernal (2002) sobre el procedimiento para la enseñanza de las ciencias en el nivel básico en Colombia a través de la instauración de un consejo constituido por diversos organismos gubernamentales y no gubernamentales, el cual se encargó de evaluar ciertos parámetros de un diagnóstico del tema en cuestión; en él se enlistan problemas económicos, de formación docente y de vocación, aunado a las características propias del país.

En el mismo documento se planteó el qué prosigue de acuerdo con la situación actual que impera en la enseñanza de las ciencias en el nivel básico; uno de los puntos que sobresale en este estudio es la importancia de contextualizar los contenidos, es decir, que para enseñar se debe contemplar la realidad –atender al contexto- y tras el análisis, tratar de hallar posibles soluciones a los problemas.

Esto se refiere a no intentar atacar los problemas en los que se ve inmiscuida la sociedad, propiamente, sino que los docentes puedan trabajar con su alumnado simulando situaciones reales; situaciones que impliquen seguir procedimientos, así como al aplicar

conocimientos para que los niños, la ciudadanía y más adelante los ciudadanos activos, utilicen dichos aprendizajes en sus áreas personales y laborales. Para que esto se logre debe resaltar la formación profesional del docente que guiará el procedimiento.

Según los resultados presentados por Bernal (2002) para el gobierno colombiano, tanto maestros como niños necesitan estar vinculados al área de las ciencias y en sí a la capacitación continua; esto con el fin de que se promueva el pensamiento crítico, analítico y constructivo. Algunos ejemplos de esto son:

- A. La Universidad Nacional en Bogotá organiza cursos de educación continuada para maestros, de acuerdo con lo solicitado por la Secretaría de Educación además de contar con programas titulados “El Museo de la Ciencia y el juego” y “Recreo” mediante los cuales se diseñan y se desarrollan materiales didácticos para física, química, biología, matemáticas, salud y ecología como apoyo a la actividad docente. Igualmente el museo abrió sus puertas como museo interactivo.
- B. La Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC) impulsa el programa de actividades científicas juveniles mediante los Clubes de Ciencia y Tecnología. La función de esta asociación consiste en brindar asesoría para la organización y funcionamiento de dichos programas a nivel local.
- C. COLCIENCIAS patrocina varios programas dirigidos a la apropiación pública de la Ciencia y Tecnología en Colombia, entre ellos:
 - a. Programa “Especies”. Junto con la Universidad Nacional de Colombia se desarrolló este programa que busca que la televisión pase de ser sólo un medio informativo a generador y motivador de una cultura a través de la producción de

videos que sirvan de apoyo instructivo y permanente. La Universidad Nacional mediante su Departamento informativo UN-Medios está desarrollando también videos con temas ecológicos ambientales que se han llevado a la televisión logrando un impacto favorable en la población.

b. MALOKA, Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología. La Academia firmó un convenio de colaboración para impulsar sus objetivos comunes. En este caso se instauró un museo interactivo que ofrece actualmente nueve salas a través de las cuales el visitante puede aprender, aclarar y reforzar conceptos relacionados con ciencia y tecnología a partir de su propia experiencia.

D. En el Departamento de Antioquia se impulsa desde el año 1997 una interesante experiencia diseñada por el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia que proyecta la acción de los científicos de las Universidades Antioquia, EAFIT y Nacional de Medellín, con las escuelas o colegios de educación básica de la región denominada Servicio Social Educativo Universitario. Este grupo de jóvenes universitarios de diversas profesiones, llamados agentes educativos, proyectan su labor hacia la comunidad acompañados en el proceso por profesores universitarios. Se trabaja en temas fundamentales de matemáticas y física, en la modalidad de talleres, aprovechando las metodologías e innovaciones pedagógicas desarrolladas en las universidades e incorporando el uso educativo del computador y de las tecnologías de la información y la comunicación.

Rosadilla et al (2007) hacen mención sobre la importancia de que los alumnos de nivel superior de Colombia asistan a prácticas de laboratorio de áreas como la enseñanza

de la química y de formación, relacionadas con el laboratorio, como parte de la estructura curricular y capacitación idónea en el proceso de enseñanza aprendizaje; sin embargo, el aumento de la matrícula en el nivel superior ha presentado ciertos problemas en cuanto al desarrollo de cada asignatura y la matrícula escolar no ha sido equiparada con el aumento de personal ni con el abastecimiento de herramientas, por lo que la enseñanza se torna cada vez más difícil y hasta cierto punto deficiente debido a la alza de alumnos en cada grupo.

En el contexto en el que se desenvuelve la educación en las áreas relacionadas con la química y en busca de mejores recursos pedagógicos para la enseñanza, se ha incursionado con el uso de computadoras en el aula; este hecho es parte de una opción más de interacción entre los alumnos, de tal manera que ellos logren asimilar la información con apoyo del sonido y de la imagen, elementos que hacen de la computadora una herramienta eficaz en el ejercicio de la enseñanza de la química.

En diferentes ámbitos institucionales, se llevan acabo un número importante de proyectos vinculados con la ciencia y la tecnología, lo cual permite a cada educando en su entorno tener una mejor adquisición de conocimientos y, desarrollar actitudes y aptitudes hacia la ciencia, lo cual le permite tener un desarrollo óptimo en la sociedad.

1.3 Planteamiento del problema

Al gran margen evolutivo de la tecnología en las últimas décadas, se percatan los cambios en la manera crear, emitir, transmitir, tratar los conocimiento, ello hace pronosticar que nos enfrentamos a una nueva fase de renovación de conocimientos

La integración de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC), para el apoyo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, tiene un potencial en pleno desarrollo. Una de las ventajas de su uso se dirige a lograr atender lo que sucede en el mundo real y de ahí planear de qué manera el profesor lo presentará al estudiante durante la enseñanza al interior del aula.

Gracias a este enfrentamiento entre profesor-tecnología-alumno se sugiere una mayor posibilidad de interacción y una mejor manipulación de la información; por tanto, la incursión de las tecnologías representan una opción para la adquisición de aprendizajes significativos; además de que las pretensiones de este proyecto, desde un inicio, fueron las de tratar de demostrar que el uso de las tecnologías en el campo de las ciencias alcanzarían logros representativos que permitirían al alumno modificar su condición de estudiante y prospectar su futuro deseable, controlar variables y manipular el fenómeno (Waldegg, 2002).

1.4 Preguntas de investigación

Ante los avances tecnológicos y la creación de nuevos ambientes de aprendizaje, surgió la siguiente pregunta de investigación principal y sus subsecuentes; mismas que se mencionan a continuación:

1.4.1 Pregunta principal

¿Cómo influye el uso del software educativo de la materia de ciencias como apoyo didáctico en el aprendizaje colaborativo y significativo?

1.4.2 Preguntas subordinadas

- a. ¿De qué manera el uso de software educativo favorece el aprendizaje significativo en los alumnos de sexto año de la escuela primaria Josefa Ortiz de Domínguez ?
- b. ¿Qué diferencias existen entre el aprendizaje de los alumnos que utilizaron software educativo como recursos didácticos para la adquisición de conocimientos en el área de las ciencias, de aquellos que obtuvieron conocimientos por medio de la enseñanza tradicional?

1.5 Objetivos de investigación

Los medios y recursos materiales propuestos en cada momento para el desarrollo de la enseñanza de las ciencias pueden ser un buen indicador de los planteamientos metodológicos u orientación didáctica que se quiere dar a la disciplina, que no sólo considera la evolución de los distintos tipos de materiales que se aconseja en diferentes momentos, si no que toma con importancia el hecho de reflexionar sobre la adecuación de los contenidos, las escuelas y los maestros de instrucción primaria (Bernal, 2001).

Por lo anterior se delinearon los siguientes objetivos que pretendían guiar la investigación en función de las metas establecidas para alcanzar en el estudio:

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el impacto que tiene el uso de software educativo en el aprendizaje significativo de las Ciencias en alumnos de sexto año de nivel primaria.

1.5.2 Objetivos particulares

- a. Analizar la manera en que los docentes insertan el uso de software educativo como apoyo didáctico en la enseñanza de las ciencias con los alumnos de sexto año de educación primaria.
- b. Identificar los aprendizajes adquiridos por los alumnos de sexto año de nivel primaria al utilizar software educativo en la materia de ciencias naturales.
- c. Evaluar el trabajo colaborativo de los alumnos de sexto año de nivel primaria en la búsqueda y análisis de información a través de software educativos.

1.6 Hipótesis

Como las tecnologías de la información han desempeñado un papel decisivo en el desarrollo de sociedades del conocimiento, se emitió la hipótesis de que el rico potencial innovador de dichos usos tecnológicos seguirá siendo una fuente de transformaciones importantes (UNESCO, 2005).

Waldegg (2002) menciona que quienes defienden que las NTIC son parte del aprendizaje de las ciencias, conocen cómo éstas, si son desarrolladas y utilizadas adecuadamente tienen la capacidad de:

- a. Presentar los materiales a través de múltiples medios y canales.
- b. Motivar e involucrar a los estudiantes en actividades de aprendizaje significativos.
- c. Propiciar representaciones gráficas de conceptos y modelos abstractos.
- d. Mejorar el pensamiento crítico y procesos cognitivos superiores.

- e. Posibilitar el uso de la información adquirida para resolver problemas para explicar los fenómenos del entorno.
- f. Permitir el acceso a la investigación científica y el contacto con científicos con base en datos reales.

A su vez Fourez (1994) expone lo que la Asociación de Profesores de Ciencias en Estados Unidos entendía sobre cómo una persona que es alfabetizada científica y técnicamente (A.C.T) es capaz de lograr. Algunas de las consideradas son:

- a. Utilizar conceptos científicos e integrar valores y saberes para adoptar decisiones responsables en la vida corriente.
- b. Comprender que la sociedad ejerce un control sobre las ciencias y las tecnologías, y así mismo que las ciencias y las tecnologías imprimen su sello en la sociedad.
- c. Comprender que la sociedad ejerce un control sobre las ciencias y las tecnologías por la vía de las subvenciones que les otorga.
- d. Reconocer tanto los límites como la utilidad de las ciencias y las tecnologías en el proceso del bienestar humano.
- e. Conocer los principales conceptos, hipótesis y teorías científicas y ser capaz de aplicarlos.
- f. Apreciar las ciencias y las tecnologías por la estimulación intelectual que suscitan.
- g. Comprender que la producción de saberes científicos dependen a la vez de procesos de investigación y de conceptos teóricos.

- h. Saber reconocer la diferencia entre resultados científicos y opiniones personales.
- i. Comprender la aplicación de las tecnologías y las decisiones implicadas en su utilización.
- j. Poseer suficiente saber y experiencia como para apreciar el valor de la investigación y el desarrollo tecnológico.

Haciendo referencia a cada una de las afirmaciones expuestas, se aplicó un estudio mixto, que combina el método cualitativo y cuantitativo, para comprobar la siguiente hipótesis:

El uso de software educativo como medio didáctico favorece el aprendizaje colaborativo e incrementa el aprendizaje significativo de las ciencias en los alumnos de sexto año de nivel primaria.

1.7 Variables

- a. El software educativo como recurso didáctico
- b. Aprendizaje significativo de los alumnos
- c. Trabajo colaborativo de los alumnos
- d. Estrategia de enseñanza de las ciencias

1.8 Delimitaciones y Limitaciones

La investigación se llevó a cabo en la Escuela Primaria “Josefa Ortiz de Domínguez” de Oaxaca de Juárez en el periodo que comprende de agosto a diciembre de 2009; a través

de un estudio cualitativo-cuantitativo a una población estudiantil de 35 alumnos, que se distribuyen en dos grupos, de los cuales con uno se tuvo el acercamiento continuo con el medio tecnológico a través del uso de programas interactivos y de información. Por su parte, el otro grupo siguió trabajando de acuerdo con la enseñanza tradicional, es decir, sin el uso de tecnología alguna; en este caso, además, el profesor ejerció labor docente con sus estudiantes apoyándose solamente con el libro de texto correspondiente al nivel escolar del grupo.

Cabe señalar que con esta investigación se analizó el uso de la computadora como medio didáctico que favorece el aprendizaje colaborativo y significativo de la ciencias en los alumnos de sexto año de nivel primaria.

Entre las limitaciones que se encontraron en el desarrollo de la investigación se numeran las siguientes.

- a. La negativa hacia la utilización de los nuevos contenidos curriculares en el área de ciencias. El cambio en los planes curriculares en los grados de 1° y 6° de primaria representó para los profesores una imposición gubernamental que manipula el sistema de educación a nivel nacional. Es por este motivo que se presentó la negativa a nivel estatal de aplicar los nuevos contenidos curriculares.
- b. Suspensión de clases por situaciones sindicales. En el estado de Oaxaca la situación sindical es uno de los movimientos que a lo largo de décadas provocó y sigue creando descontentos en la población; por tanto, la inasistencia de los profesores a las aulas representó un retraso y desfase en el desarrollo de los contenidos programáticos.

- c. Tiempo destinado por los tutores del grupo. Los profesores titulares de cada grupo distribuyeron las horas de clase entre las diferentes materias, sin embargo, la importancia y cantidad de horas clase son dedicadas más a las áreas de español y matemáticas. Actualmente la supervisión escolar reporta un informe bimestral de las calificaciones generales de los alumnos y han tomado como base los datos arrojados de esas dos materias para impulsar una nivelación pedagógica.
- d. Equipos de cómputo con problemas técnicos. La institución sólo contaba con 27 equipos de cómputo; mismos que comparte toda la población estudiantil en sus dos turnos: matutino y vespertino. Al sumar la población total el promedio fue de 600 alumnos; de los cuales, de manera cotidiana, en promedio hicieron uso 150 alumnos, hecho que representó un desgaste importante en cada equipo de cómputo y por ende un sinnúmero de problemas técnicos.
- e. Inasistencia de alumnos por fiestas sociales y patronales. La comunidad de Santa María Atzompa es una comunidad que aún arraiga de manera importante sus tradiciones. De las más significativas son las que veneran al patrón de la comunidad y motiva a que la mayor parte de la población, incluyendo a los niños de escolaridad primaria, asista a dicha festividad que consta de una celebración de tres a cuatro días. Otras son las fiestas familiares como son los bautismos, bodas, etc., que por costumbre también se dan en un plazo de 3 a 4 días y por lo tanto representan una notable inasistencia en los centros escolares.

1.8 Terminología

Actitudinal (*Saber ser*): comprende las actitudes necesarias para tener desempeños idóneos. Tiene como base la autonomía de la persona, sus valores, su autoestima y su proyecto ético de vida (Tobón, 2008).

Aprendizaje: de acuerdo con Díaz (2005) este término adquiere distintos sentidos dentro de las diversas corrientes de interpretación en las que se utiliza. Existen dos a estudiar: a. las que lo consideran un resultado y b. aquellas que lo entienden como proceso. Entre las primeras destaca fundamentalmente la corriente neoconductual; entre las segundas, la epistemológica genética y el psicoanálisis.

Ciencia: Biology cabinet (2010), lo conceptúa como el compendio de conocimientos establecidos sistemáticamente acerca del universo obtenido de la observación y el razonamiento que permiten la deducción de principios y leyes generales

Ciencia: Expresión individual y colectiva de adquisición de conocimientos nuevos. Individualmente.(Giroux y Tremblay, 2008).

Conceptual (*Saber conocer*): Está conformado por información específica e instrumentos cognitivos (nociones, proposiciones, conceptos y categorías) relacionados con cada uno de los criterios de desempeño (Tobón, 2008).

Competencia: Conjunto de capacidades que incluyen conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiesta en su desempeño, en situaciones y contextos diversos. Busca integrar los aprendizajes y utilizarlos en la vida cotidiana.

Competencias: procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (Tobón, 2008).

Enseñanza: proceso mediante el cual se comunica o transmite conocimientos especiales o generales sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha (Programa de Estudio, 2009).

Enseñar: significa literalmente, mostrar, señalar, distinguir algo o a alguien. Es un proceso mediante el hombre se empeña en que otro comprenda una noción o concepto, haga suya una idea, desarrolle una habilidad o destreza, o bien, entre otras cosas, asuma una actitud determinada (Ferreiro, 2007).

Evaluación: Díaz (2005) lo define como el “término que posee un conjunto de significaciones, entre ellos:

- a) Inicialmente se usa como la valoración del rendimiento escolar de los alumnos; luego, se conforma como un problema curricular en un sentido amplio.
- b) Es común que el tratamiento de sus problemas se efectúe desde una óptica instrumental; sin embargo, algunos autores lo consideran un problema disciplinario, que exige una constitución teórica”.

Otro concepto sobre Evaluación lo presenta el Programa de Estudio (2009) y se refiere a la valoración que se emite sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, y una

vez recabados una serie de datos, en relación con los objetivos educativos que se pretenden alcanzar.

Enfoque cualitativo: utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afirmar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

Procedimental (*Saber hacer*): constituye el conjunto de procedimientos necesarios para el desempeño de una determinada actividad o tarea. Tiene como base la utilización de materiales, equipos y diferentes herramientas (Tobón, 2008).

Proyecto: conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a cumplir uno o varios objetivos siguiendo una metodología definida, para lo cual se requiere de un equipo de personas, así como de otros recursos que permitan el logro de determinados resultados sin quebrantar las normas y buenas prácticas establecidas y cuya programación del tiempo responde a una duración determinada (Programa de Estudio, 2009).

Rúbricas: guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un aprendiz está ejecutando un proceso o un producto (Díaz, 2006).

Software Educativo: se puede considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se caracterizan por ser altamente interactivos a partir del empleo de recursos multimedia como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico (Empresarios del futuro, 2009).

Tecnologías de la Información: el término Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S) contempla toda forma de tecnología que se usa para la gestión y

transformación de la información, particularmente se refiere al uso de computadoras y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger, transmitir y recuperar información (Díaz y Castellanos, 2007).

Capítulo 2. Marco Teórico

El plantear un marco teórico en la investigación requiere el recapitular documentos, investigaciones y bibliografía que orienten el análisis; en la cual se lleva a cabo una exhaustiva revisión de literatura pertinente al tema de estudio; posteriormente se lleva a cabo un análisis, se describe el tipo de investigaciones que se considera refuerzan el proyecto de tesis. Por tanto, este capítulo presenta una revisión de la literatura referente a aspectos relevantes en el uso de las tecnologías, así como al tratado de la importancia de la enseñanza de la ciencia y por consiguiente, la vinculación de ambas

2.1 Justificación

A inicios del presente siglo, se acentúa con más énfasis las necesidades de los integrantes de la sociedad y ello ejerce una presión en los sistemas educativos por una reforma apremiante. Además, los métodos de enseñanza tradicionales resultan menos efectivos para afrontar los desafíos de estos tiempos turbulentos (Semenov, 2006).

La aplicación de la tecnología es la que nos ha salvado del hambre colectiva que aún continúa en los países menos desarrollados -de forma endémica como lo fue en Europa del siglo XVII- desprovistos de tecnología y dependientes del azar de las lluvias y las cosechas, incapaces de conservar los alimentos de los años buenos para evitar las hambrunas de las épocas de escasez. Sin embargo en cuanto la tecnología se hizo imprescindible, llegó una tercera etapa en la que los esfuerzos se concentraron en mejorar la tecnología con la que se contaba: es la revolución que da origen a la conocida *sociedad del conocimiento* (Esteve, 2007).

En la actualidad en México un gran número de escuelas cuentan con medios tecnológicos para apoyar a los profesores en el desarrollo de sus clases. El estímulo que mueve al docente en su enseñanza frente a grupo es el de formar individuos con una serie de capacidades integradoras que los preparen para enfrentar con éxito al mundo cambiante.

Por ello es necesario que el profesor conjugue su papel profesional con su criterio personal (como observador de los vertiginosos cambios) y deduzca qué prácticas, cercanas al mundo real, debe llevar a cabo durante su tiempo en clase y con el esfuerzo constante de que aquellos a quienes instruye obtengan conocimientos en diversas áreas del saber y entre otros desarrollen habilidades como el aprecio a las artes, ser tolerantes, resolver conflictos, investiguen y sinteticen la información (Reyes, 2008).

Hoy, el uso de la computadora en la escuela se ha convertido en un elemento de gran importancia. En parte gracias a la cantidad de computadoras que se han tratado de instalar en la mayoría de las comunidades escolares a nivel nacional; a su vez, se han mantenido las dos tendencias del modelo COEEBA-SEP, es decir, se atiende tanto a la instrucción en temas propios de la tecnología informática, así como al uso de la computadora como auxiliar didáctico (INEGI, 2008).

Reconociendo que el conocimiento es ciencia se entrevé que con la ayuda que brinda la tecnología es posible tener acceso a una gran cantidad de datos que, combinando intuición y deducción tal como en el método científico, motiva a que los alumnos se esfuercen en seguir ciertos pasos que les permitan discriminar sólo la información relevante de aquella que no lo es; por tanto, alumnos y docentes están en la práctica del “aprender a conocer” y “aprender a hacer”, para poder ser y vivir.

Las nuevas metodologías afrontan nuevos retos en la utilización de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs), ellas suministra a los educandos las herramientas y conocimientos necesarios en la presente época. Para el año 1998 el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, *Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación*, refirió un vasto impacto de la utilización de las TICs como parte de una nueva metodología en el proceso de enseñanza aprendizaje, ésta como un factor de cambio no sólo en los alumnos sino en los docentes y la manera de adquirir nuevos conocimientos (UNESCO, 2004).

En el sistema educativo convergen fuerzas políticas, tecnológicas y del mismo ámbito, que tendrán un impacto notable en la actual estructura educativa y en épocas venideras. Cada país que se involucra lo hace con miras en preparar a estudiantes para que formen parte de una sociedad tecnológica e informática (UNESCO, 2004).

Por su parte las TICs ofrecen un variado espectro de herramientas que pueden ayudar a transformar las clases actuales –centradas en el profesor, aisladas del entorno y limitadas al texto de clase– en entornos de conocimiento rico, interactivo y centrado en el alumno. Para enfrentar los desafíos, las instituciones encargadas de la educación deben incluir los avances tecnológicos en sus procesos pedagógicos, con la finalidad de llevar acabo una transformación tradicional.

El logro de la transformación radica en la importancia que se le de a la incursión de las nuevas tecnologías al proceso de enseñanza aprendizaje y de esta manera los alumnos se sientan más motivados y comprometidos, asuman mayores responsabilidades sobre su propio aprendizaje y puedan construir con mayor independencia sus propios conocimientos (UNESCO, 2004).

La enseñanza y el aprendizaje deben promover en los alumnos la transición del pensamiento de nivel inferior al pensamiento creativo, productivo y ético. Este tipo de razonamiento requiere habilidades de pensamiento de nivel superior, tales como análisis, síntesis, metacognición, resolución de problemas y evaluación (Intel, 2008).

El futuro que se desea en lo educativo es que los niños lleguen a convertirse en expertos a un nivel razonable en determinados ámbitos de conocimiento. Para hacer esto de forma efectiva, se necesita conocer cuáles son las fases por las que un niño atraviesa en su viaje mental de principiante a experto (Bruner, 1997).

Cada sujeto aprende de una manera particular, única y esto es así porque en el aprendizaje intervienen los cuatro niveles constitutivos de la persona: organismo, cuerpo, inteligencia y deseo; se afirma que la computadora facilita el proceso de aprendizaje en estos aspectos. El aspecto cognitivo es un recurso didáctico importante para el docente, aunado a todo aquello que dispone en el aula para establecer e implementar tareas de enseñanza aprendizaje, esto significa que el docente toma en consideración las particularidades y ritmos de aprendizaje de los alumnos por ser un factor determinante para el logro de objetivos (Navales, 2009).

Mozzoli (1990) afirma que un modelo dinámico de desarrollo del conocimiento científico está directamente referido a la problemática educativa. Lo anterior refleja lo que se intentó demostrar respecto al modo de proceder en el uso de la tecnología con el grupo seleccionado; es decir, el hacer uso de la computadora de manera constante e interconectada con el trabajo en clase que promoviera en los alumnos un estímulo por el

material vivo que surge precisamente del trabajo de clase. De esta manera se estimula el interés científico de los niños.

Los programas de Ciencias Naturales en la enseñanza primaria responden a un enfoque fundamental formativo. Su propósito se centra en la adquisición de conocimientos, actitudes y valores que se vean reflejados en la relación que establecen él con su entorno natural de manera responsable y , en el conocimiento de su cuerpo así como los cambios que se presentan y la capacidad de procurar lo hábitos en la preservación de la vida en salud (Secretaría de Educación Pública, 1993).

Conforme a esta idea, el estudio de las ciencias naturales en este nivel no tiene la pretensión de educar al niño en el terreno científico de manera formal y disciplinar, sino la de estimular su capacidad de observar y preguntar, así como de plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno. Para avanzar de situaciones familiares para los alumnos, de tal manera que cobren relevancia y su aprendizaje sea duradero (Secretaría de Educación Pública, 1993).

Torres (1998,) menciona que:

Al comparar planes y programas de estudio del área del nivel primario de diferentes países, constatamos gran coincidencia en la formulación de objetivos, contenidos, conceptos, procedimientos, valores y actitudes. Los niños, al completar la primaria, deberán estar en capacidad de expresarse oralmente y por escrito con corrección y de forma coherente, comprendiendo cabalmente lo que leen y escriben, haciendo uso creativo y crítico de todas las destrezas y formas del lenguaje, etc.

Por su parte Ferreiro (1982, 1989 citado en Torres, 1998,p.238) expone que a últimas fechas la lengua escrita ha sido un campo basto de investigaciones, es por lo tanto que de esas investigaciones se derivan un replanteamiento en cuanto a la visión del sujeto

en el proceso aprendizaje; con respecto a la expresión oral, está situada dentro de las principales destrezas del lenguaje-hablar, esta se pone de manifiesto antes de la entrada del alumno al sistema; pues bien, si esto sucede antes de la entrada a las instituciones, lo que toca a la escuela es acrecentar sus conocimientos a través de un proceso sistemático.

Con respecto a las matemáticas el mismo autor expresa que ésta ha sido un asignatura que destaca en el currículo ya que el conocimiento es altamente valorado, por caracterizarse en la asociación de determinadas aptitudes intelectuales de los educandos. A su vez, esta asignatura ha sido un parámetro internacional por ser factor clave en la determinación de la calidad y eficiencia del aparato escolar.

Atendiendo lo anterior, la enseñanza de las asignaturas de español y matemáticas presentan una prioridad; entonces, conviene plantearse, qué pasa con la asignatura de las ciencias al respecto. Catalá (2002, p.13) interpreta que: “Aunque, evidentemente, la muestra no es generalizable, hemos constatado que en primaria, los estudiantes de magisterio <<ven>> pocas clases de ciencias, y en todo caso esas clases han quedado reducidas a actividades complementarias de las que se llevan a cabo como el aprendizaje de las lenguas y de las matemáticas”.

Las mismas instituciones que se encargan de evaluar el conocimiento de los alumnos aseveran que la educación de las Ciencias es un asunto pendiente en México (PISA, 2006), al enmarcar que la situación de la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria debería ofrecer condiciones necesarias para introducir a los estudiantes en el valor funcional que posee.

PISA (2006), es aplicada por el organismo OCDE, la cual fija el objetivo de medición con respecto a las competencias básicas para la vida en la sociedad, en este tipo de evaluación se esperan medir los conocimientos que se adquieren al enseñar las ciencias; conocimientos que a la larga contribuirán al bienestar mundial y con respecto a la individualidad del alumno, ayudarlo a consolidar su criterio y a tomar decisiones. Los resultados de la prueba no sólo establecen un rango de evaluación de los conocimientos adquiridos en el aula, también sirven como parámetro en la evaluación de desempeño de profesores, y el tipo de estrategia que se emplea.

2.2 Aprendizaje significativo

Es el momento que el sistema educativo introduzca actividades que estimulen el proceso de enseñanza aprendizaje para que el alumno utilice todos sus sentidos y, que sea notorio al tradicionalismo en donde prevalecía los discursos del profesor y la repetición del alumno (UNESCO, 2005).

Las implementaciones en los procesos de enseñanza se han fijado la meta de que el alumno se apropie de conocimientos; sin embargo, en pleno siglo XXI, era en la que el cambio vertiginoso de la tecnología incita a buscar nuevas formas de organizar los procesos de aprendizaje, en las aulas se hallan niños que interactúan más con video juegos, la televisión, el uso teléfonos celulares y computadoras; cada uno de estos instrumentos de alguna manera han modificado los estilos de aprendizaje de los alumnos, incluso en los más pequeños como los relativos a este estudio. El tipo de información que las nuevas formas comunicativas y de entretenimiento ofrecen, ganan adeptos por combinar sonido e imagen

y otros elementos visuales que resultan sumamente atractivos para las personas (Servicio Educativos Anáhuac, 2007).

Taspcoot (1998, p. 143.) asevera que:

Las escuelas y el aprendizaje deben transformarse y no pueden abordarse aisladamente... [por consiguiente] debemos tomar medidas para replantear el sistema educativo...El currículo se ha modificado sustancialmente, lo mismo que el papel del profesor; todos los involucrados, incluidos los padres, coinciden en que los cambios han sido positivos pues mejoró el aprendizaje y elevó la motivación de los estudiantes.

Catalá (2002) menciona que nadie pone en duda que es importante enseñar ciencias a toda la población y en todos los niveles de la enseñanza; pero, aunque pueda parecer extraño, no existen acuerdos claros con respecto a lo que significa enseñar ciencias y aprenderlas, cuáles son los contenidos del área, qué características deberían reunir los métodos para enseñar; así como qué y cómo hay que evaluar lo relativo a esta materia.

Toda enseñanza científica efectiva tiene que ser sensible a cómo funciona la memoria a largo plazo. Todo aprendizaje depende de los conocimientos previos. Los aprendices construyen la comprensión relacionando la experiencia actual, incluida la enseñanza del aula con los esquemas ya existentes almacenados en la memoria a largo plazo (Bruer, 1997).

La expresión “ciencias cognitivas” engloba una vasta serie de disciplinas como la psicología, la filosofía, la inteligencia artificial, la lingüística, las neurociencias (biología y medicina) y la antropología y sociología cognitivas. Las ciencias cognitivas son el conjunto de disciplinas científicas que tratan aspectos mentales del conocimiento y aplican métodos analíticos y lógicos; son multidisciplinarias de por sí y su aportación científica no

se limitan a los aspectos algorítmicos del tratamiento de la información. En este ámbito, el encuentro entre las ciencias sociales y humanas, por un lado, y las ciencias exactas y naturales, por otro, es especialmente fecundo (UNESCO, 2005).

Para Ausbel (citado en Díaz, 2006, p.36) hay que diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden llevarse a cabo en las aulas, éstos se componen de dos dimensiones:

1. La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento
2. La relativa a la forma en que el conocimiento es subsecuente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz.

De acuerdo con este autor, en la primera dimensión están establecidos dos tipos de aprendizaje: por recepción y por descubrimiento, y en la segunda dimensión se encuentran dos modalidades: por repetición y significativo; cuando interactúan estas dimensiones se establecen situaciones de aprendizaje escolar que son: aprendizaje por recepción repetitiva, por descubrimientos repetitivos, por recepción significativa o por descubrimiento significativo.

Cada una de las dimensiones no debe trabajarse aisladamente, sino frecuentes posibilidades, en donde el rol del docente se vincule con los planteamientos de la enseñanza. Entonces los medios digitales se muestran como instrumento para una nueva forma de adquirir conocimientos, tal como Ferreiro (2007) sabiamente expresa es factor de cambio, de movimiento de un estado de “no saber” a saber, de “no poder hacer” a ser capaz de hacer y, lo más importante, de no ser, a ser.

La creación de nuevos ambientes de aprendizaje implica tener en cuenta los elementos esenciales que propician una enseñanza desarrolladora de potencialidades y de competencias valiosas para toda la vida. Los nuevos ambientes de aprendizaje constituyen una forma diferente de organizar el proceso de aprendizaje escolar, donde las nuevas tecnologías de comunicación e información permiten al educando un estudio independiente y un trabajo en equipo que favorece la construcción del conocimiento (Ferreiro, 2007).

Existen seis factores fundamentales que han impuesto formas diferentes de organizar el proceso de aprendizaje de los educandos de acuerdo con Ferreiro (2007):

1. El vertiginoso cambio tecnológico y social existente
2. La revolución en la informática y las comunicaciones
3. El aumento exponencial del volumen de información
4. La aplicación de las innovaciones tecnológicas al entendimiento y la diversión
5. El impacto del cambio social en el aprendizaje humano
6. La aceleración y tendencia secular y la diversidad humana existente, manifestada por estudios multidisciplinarios e interdisciplinarios.

2.3 La enseñanza de las ciencias

El programa de Biología RESC (2009, p. 5) especifica que:

...la enseñanza de las ciencias, propone que el entendimiento de la ciencia y la naturaleza de ésta sean dos criterios básicos para lograr una ‘alfabetización científica’; es decir, con la educación en ciencias experimentales se pretende que el alumno construya sus propios modelos de la naturaleza y que llegue a ser un ciudadano científicamente informado, capaz de tomar decisiones argumentadas

sobre problemas de su entorno y de poner en práctica en diferentes situaciones, sus habilidades , actitudes y valores, ya sea con propósitos individuales o sociales.

El ejecutar el nuevo currículo de ciencias tiene como propósito promover una visión actual de la naturaleza o imagen de la ciencia; esto se impulsa con la investigación educativa en la enseñanza de las ciencias y plantea que el conocimiento de la naturaleza de la ciencia, por parte de los estudiantes, mejora el aprendizaje del contenido científico, el interés en la ciencia, el entendimiento de la ciencia y la toma de decisiones y por parte de los profesores, mejora la enseñanza puesto que “el entendimiento de la naturaleza de la ciencia ilumina la construcción y reconstrucción de las ideas y facilita un entendimiento de cómo los alumnos también construyen significados a partir de sus experiencias.

Algunos puntos de consenso respecto a la visión contemporánea de la naturaleza de la ciencia, giran en torno a considerar a:

- a. La ciencia como una empresa científica. El reconocimiento de la influencia de la gente y el gobierno sobre la actividad científica; el dinamismo y expansión de la empresa científica; la contribución de los hallazgos del pasado en la investigación científica y el interés por comunicar estos hallazgos; además de conocer con precisión la función de las comunidades científicas.
- b. Los científicos. Evitar que los estudiantes mantengan ideas erradas, como por ejemplo, creer que no necesitan ser creativos; que deben permanecer todo el tiempo posible en el laboratorio para lograr algo; que nacieron con aptitudes científicas especiales y que son personas serias e inteligentes.

- c. Los métodos y propósitos de la ciencia. Reconocer la importancia de la función de los modelos científicos; del rol de las teorías y su papel en la investigación y la relación que existe entre la experimentación, los modelos y teorías constituyen una ‘explicación científica’ de que la ciencia no está relacionada solamente con colección y clasificación de hechos.

Entonces el enseñar ciencias implica una gran responsabilidad, por lo que se deben tener presentes como referentes fundamentales de la ciencia que:

- a. El conocimiento científico tiene un carácter tentativo; es decir, el conocimiento científico es temporal (válido hasta que llega un nuevo modelo teoría que explica el fenómeno ampliamente);
- b. El conocimiento científico se fundamenta, pero no en su totalidad, sobre la observación, la evidencia experimental, los argumentos racionales y en el escepticismo; así pues, no se hacen observaciones ingenuas, ya que éstas están dirigidas por los referentes teóricos que cada persona posee;
- c. No existe una sola forma de hacer ciencia -no existe un método científico universal;
- d. La ciencia es un intento de explicar un fenómeno natural, el nuevo conocimiento tiene que ser reportado clara y abiertamente y;
- e. Los científicos son creativos.

2.4 La globalización y las TIC

Cuando se hace referencia a la construcción de las sociedades del conocimiento, una de las cuestiones más importantes que se plantean corresponde a la contratación de personas calificadas en el ámbito de la ciencia y la tecnología. El dominio de las tecnologías es una

condición imprescindible para el buen funcionamiento de las sociedades del conocimiento, pero no es suficiente para garantizar su perdurabilidad.

La utilización de infraestructuras de investigación complejas con sistemas informatizados y a menudo automatizados, supone la existencia de un gran número de ingenieros y técnicos capaces de dominarlas y mantenerlas en buen estado así como de elaborar nuevas técnicas instrumentales. También requiere personal administrativo que participe en la gestión de los centros de investigación y producción. Además la industria, los servicios y las infraestructuras tecnológicas exigen un número cada vez mayor de ingenieros y técnicos.

Por lo tanto, es considerable preguntarse si los sistemas de enseñanza estarán en condiciones de formar técnicos, ingenieros e investigadores de alto nivel y en número suficiente, tanto en los países del Norte como en los del Sur, para que las promesas de las sociedades del conocimiento se conviertan en realidades (UNESCO, 2005).

Una de las principales tendencias de la economía global es el traslado de las industrias materiales a los países en vías de desarrollo ya que antes se encontraban en los países desarrollados; dicho proceso también afectó a la industria de la información. Si bien este cambio obtiene logros positivos, la distribución de la riqueza continúa siendo desigual y la mayor parte del mundo aún enfrenta graves problemas de pobreza, hambre y analfabetismo. A la par la sociedad de la información o del conocimiento, vislumbra un mundo multicéntrico y multicultural, que ofrece a un mayor número de países la oportunidad de asumir un papel activo en la economía mundial. Las TIC pueden ayudar a los educadores a construir este tipo de sociedad, ya que permiten:

- a. Fomentar el éxito personal sin ensanchar la brecha entre los más pobres y los más ricos;
- b. apoyar modelos de desarrollo sostenible; y
- c. ayudar a que una cantidad mayor de países construyan y utilicen un espacio de información, y no que unos pocos países y monopolios de los medios de comunicación masiva dominen la transmisión de información y la difusión de patrones culturales (UNESCO, 2005).

2.5 El impacto de las TIC en diferentes escenarios

La tecnología de la información y la comunicación tienen una notable afectación en cuestiones políticas y sociales de las naciones, sin embargo su presencia es fructífera cuando se propicia de manera equilibrada entre ellas. El uso de estas tecnologías en manos de monopolios no contribuyen a la equidad y reciprocidad en la comunicación (UNESCO, 2005).

Spiegel (1997) refiere lo siguiente cuando describe que desde tiempo atrás se establecen posturas controversiales en cuanto al uso de la tecnología y el impacto en la sociedad y sobre la posibilidad de que éstas se conviertan en mecanismos de dominación. De esto conviene citar dos términos: la apologética atribuye a la tecnología efectos positivos, ya que esta última se muestra como una facilitadora de la vida del hombre y como democratizadora de las relaciones humanas.

Por su parte, la apocalíptica reconoce a la tecnología como un instrumento de dominación y explotación. A pesar de las dos definiciones hay quienes tienen otra visión acerca de las innovaciones tecnológicas, al afirmar que no son buenas ni malas por

naturaleza sino que es el uso que se dé a cada una de ellas es lo que determinará las consecuencias.

2.5.1 La tecnología y el trabajo

En los últimos años del presente siglo se ha producido un cúmulo de saberes, teorías, tecnologías, descubrimientos científicos, entre otros, especialmente en los países considerados como de primer mundo; que, además, gracias al fenómeno de la globalización, hace posible que todo tipo de información sea difundida con rapidez y que llegue a manos de un alto porcentaje de personas; sin embargo, esta expansión de la tecnología logra mayor impacto en los escenarios productivos de la sociedad; en otras palabras, las nuevas tecnologías cada vez están mal al alcance de las personas debido a sus bajos costos y se constituyen como el núcleo generador de los cambios masivos en el comportamiento de los agentes económicos (Spiegel, 1997).

2.6 El uso de las TIC en México

La educación básica se remonta a 1983 con el proyecto Galileo que la Secretaría de Educación Pública (SEP) realizó conjuntamente con la fundación Arturo Rosenblueth. Para 1985 se puso en marcha el programa Computación Electrónica en la Educación Básica (COEBA), orientado a utilizar la computadora en el aula como apoyo didáctico. Esta experiencia sirvió como base para que en 1997 el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) y la SEP, pusieran en marcha el proyecto Red Escolar; éste tenía el propósito de elevar la calidad de la educación básica a través de proyectos colaborativos, actividades permanentes, cursos, talleres en línea, entre otros (Plan de Estudios, 2009).

Para México la transformación educativa contemplada en el plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 junto con los objetivos señaladas en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (PROSEDU) han intentado dar un nuevo sentido a la educación, así como ordenar las acciones sobre la política educativa en México es propiciar un alto nivel educativo, que impacte en la vida social y educativa de los educandos y, que la formación que se adquiere contribuya al desarrollo de la misma sociedad, por consiguiente la calidad exige una constante actualización profesional de los docentes, a su vez de planes y programas así como de la metodología y los recursos didácticos (Plan de Estudios, 2009).

En el mismo documento se señala que en México diversos proyectos educativos se basan en el empleo de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como parte de los recursos utilizados para incrementar la calidad de la enseñanza o para aumentar la cobertura como por ejemplo:

- a. Enseñanza de las Ciencias con Tecnología (Ecit). Tiene como objetivo principal contribuir al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias en la secundaria, a partir del uso de la tecnología. Este modelo abarca las tres áreas de ciencias naturales que corresponden al plan curricular 1993 de la escuela secundaria; contempla para ello una misma estructura conceptual, didáctica y tecnológica, promoviendo la integración sobre la visión de la ciencia y no la fragmentación disciplinaria.
- b. Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (Emat). Propone incorporar de forma sistemática y gradual el uso de las TIC a la escuela secundaria pública para la enseñanza de las matemáticas con base en un modelo pedagógico orientado a mejorar y enriquecer los contenidos curriculares.

- c. Sistema ENCICLOMEDIA. En el ciclo escolar 2004-2005 se introduce ENCICLOMEDIA en 5° y 6° grado de educación primaria. Es una herramienta dirigida a niños y maestros que incorporan los libros de texto gratuito digitalizados y otros materiales educativos en multimedia.
- d. Habilidades digitales para todos. En el año 2007 la SEP genera un nuevo proyecto educativo denominado “Habilidades digitales para todos”, cuyas estrategias son guiadas en cuatro ejes de acción: 1. mejorar la calidad educativa; 2. desarrollo de estándares en educación básica; 3. mejora en la formación y capacitación de docentes y funcionarios de la educación básica y 4. la evaluación del sistema con base en estándares nacionales. Cabe señalar que este proyecto aún no es puesto en práctica.

Cada uno de los proyectos anteriores son el resultado de la globalización en el manejo de las TIC; mismos requerimientos que hace el mundo laboral actualmente.

2.7 Contexto actual de la enseñanza de las ciencias

Torres (1998, p.112) menciona que:

Al comparar planes y programas de estudio del área del nivel primario de diferentes países, constatamos gran coincidencia en la formulación de objetivos, contenidos, conceptos, procedimientos, valores y actitudes. Los niños, al completar la primaria, deberán tener la capacidad de expresarse oralmente y por escrito de forma coherente; además de comprender a cabalidad lo que leen y escriben, haciendo uso creativo y crítico de todas las destrezas y formas del lenguaje, etc.

En ese sentido Ferreiro (1982; 1989 citado en Torres, 1998) menciona que: la lengua escrita ha sido un campo vasto para las investigaciones y que de los resultados obtenidos derivaron los replanteamientos en cuanto a la visión del sujeto en su proceso aprendizaje. Con respecto a la expresión oral, se dice que está situada dentro de las

principales destrezas del lenguaje hablado que el alumno ha desarrollado mucho antes de ingresar al sistema escolarizado; por tanto, si se pone atención y se potencia dicha destreza previamente a la inserción del estudiante a su institución educativa, lo que tocará a la escuela es sólo acrecentar los conocimientos del alumno a través de procesos sistemáticos.

En el área de las matemáticas, por ejemplo, el mismo Ferreiro (1982; 1989 citado en Torres, 1998) expresa que ésta ha sido una asignatura que destaca en el currículo ya que el conocimiento resultante es altamente valorado en la mayoría de las esferas en las que se desenvuelve el hombre; en especial, por caracterizarse por la asociación de determinadas aptitudes intelectuales logradas por los educandos. Por tanto, la enseñanza de las matemáticas ha sido una signatura considerada como parámetro internacional por ser factor clave para determinar la calidad y eficacia del aparato escolar en general.

Atendiendo lo anterior, se deduce que la enseñanza del español y la matemática representa una prioridad para el sistema educativo; entonces, si tanto tiempo, esfuerzo y reconocimiento se dedican a estas dos materias, es prudente preguntar qué pasa entonces con las asignaturas como la de las ciencias en la que es notable la disparidad con la que se trata, motiva y se adecuan estrategias para el aprendizaje significativo de ésta.

Al respecto Catalá (2002, p.13) asegura que:

Aunque, evidentemente, la muestra no es generalizable, hemos constatado que, en primaria, los estudiantes de magisterio << ven >> pocas clases de ciencias, y que, en todo caso, esas clases han quedado reducidas a actividades complementarias de las que se llevan a cabo como aprendizaje de las lenguas y de las matemáticas.

Las mismas instituciones que se encargan de evaluar el conocimiento de los alumnos ratifican que la enseñanza de las asignaturas de ciencias son asunto pendiente en

México (PISA, 2006). La escuela primaria, por tanto, deberá hacer su parte enfocando sus esfuerzos en las materias de ciencias, tanto como lo hace con el resto de las clases que ya han tomado importancia por sí mismas en los centros escolares; es decir, que corresponde a los involucrados en la esfera educativa patentar la valía de las ciencias en la vida académica, profesional y personal de los estudiantes, así como gestionar que se den las condiciones necesarias para fomentar un verdadero aprendizaje en los niños.

La prueba PISA es aplicada por el organismo OCDE, la cual fija el objetivo de medición con respecto a las competencias básicas para la vida en la sociedad. En este tipo de evaluación se espera apreciar los conocimientos que se adquieren al enseñar las ciencias que son de ayuda para la conformación de un mundo mejor. Los resultados de la prueba no sólo establecen un rango de evaluación de los conocimientos adquiridos en el aula, también sirven como parámetro del desempeño de los profesores y el tipo de estrategias que éstos emplean.

Una de las características notables de la prueba es que la mayoría de los alumnos mexicanos sólo logra responder cuestionamientos conceptuales; pero, no consigue reconocer planteamientos que implican técnicas de análisis y síntesis. En la comparación que se realiza entre las pruebas que miden las competencias lectoras y matemáticas existe cierta congruencia a nivel nacional en cuanto a los resultados se refiere; sin embargo, en el campo de las de ciencias se denota una deficiencia, pues es precisamente en este punto donde el estudiante no ha establecido una clara relación entre aprender ciencias, la aplicación a su diario vivir y cómo este tipo de conocimientos forman parte de las exigencias de la sociedad moderna de la cual él es parte.

2.8 Estudios realizados

García (1999) describe una de las actividades experimentales de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica que fue implantada por el profesor Jesús Arturo Regalado Sandoval, como parte de una estrategia didáctica que se desarrolló con 28 alumnos. En tal ejercicio se interactuó en un lapso de 30 días, un total de 24 horas; de las cuales se obtuvieron resultados satisfactorios.

El trabajo se estructuró en tres partes con atención a:

- a. Problemas y mitos detectados en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica en México (práctica docente).
- b. Propuesta de estrategia de enseñanza de las Ciencias Naturales (actividades experimentales).
- c. La experiencia de la aplicación de actividades experimentales con niños entre 10 y 12 años del nivel de educación primaria.

Dentro de los resultados obtenidos se dieron a conocer las referencias que los profesores consideraron como los principales problemas en la enseñanza de las ciencias; entre ellos, la opinión de que las ciencias se presentan al alumno como un mero cúmulo de información, con un aprendizaje memorístico y de carácter conceptual con el que muchas veces no se establece relación del aprendizaje con la aplicación que tendrá el conocimiento adquirido fuera del aula de clase; en otras palabras, se determinó que el profesor se dedica sólo a exponer la información sin lograr que el alumno se apropie del conocimiento. En cuanto a los planes y programas de estudio, se concluyó que éstos no responden a las necesidades individuales de los alumnos y mucho menos a lo que la sociedad requiere.

Con respecto a la propuesta de la estrategia, se estableció el papel protagónico del profesor en la planeación didáctica y en la elección de contenidos y ya no como expositor ante el grupo; además, como parte de la estrategia se tomó en cuenta la perspectiva constructivista, en la cual se definió la metodología, las condiciones del sujeto y del medio, el proceso de aprendizaje los contenidos y los objetivos, los materiales didácticos, las finalidades de la evaluación y el papel del docente y finalmente, cómo el conjunto de todos estos elementos cumple con el propósito de “aprender a aprender”.

Como parte de la puesta en acción de las actividades experimentales se desarrolló una cromatografía con un grupo de 40 niños entre 10 y 12 años de edad. Para los niños el propósito educativo se centró en que revisaran, comprendieran ciertos temas tales como mezclas y métodos de separación; desarrollar capacidades, como la observación, indagación y reflexión, para que con ello pudieran generar actitudes positivas hacia el aprendizaje de los conocimientos científicos que permitan relacionarlos con su entorno.

Por lo anterior las actividades experimentales realizadas con la metodología adecuada y los requerimientos mínimos de laboratorio de ciencias, favorecieron el ingenio, la creatividad y la imaginación, propició la investigación, desencadenó inquietudes y promovió una actitud positiva hacia la ciencia.

Regalado (2009) asevera que al poner en práctica la enseñanza de la física en proyectos colaborativos en conjunto con el uso de las TIC, como generadoras de competencias, ésta se convierte en una estrategia educativa integral, por lo que plasma en sus conclusiones que el aprendizaje colaborativo es una filosofía personal, no sólo como una técnica aplicada y aprovechada dentro del salón de clases. El aprendizaje de la física basado en proyectos colaborativos y en el uso de las TIC tuvo buenos resultados; pues 28

alumnos que provenían de los turnos matutino y vespertino; y de cinco grupos

manifestaron:

- a. Escasa comprensión y relación de las leyes de la electrostática y la electrodinámica con los fenómenos eléctricos.
- b. Escasa comprensión entre la resolución de problemas en forma teórica que vivían en forma cotidiana en el aula con las actividades experimentales del laboratorio.
- c. Escasa motivación y creatividad para el diseño y construcción de aparatos y prototipos que les ayudaran a relacionar los aprendizajes teóricos con la práctica.
- d. Poco interés por la investigación bibliográfica.
- e. Uso de las TIC sólo como pasatiempo personal.
- f. Desinterés por participar en Olimpiadas de Física y de creación de aparatos y experimentos en convocatorias emitidas por la Sociedad Mexicana de Física.

Al finalizar el proyecto, los alumnos manifestaron que comprendieron mejor los temas al demostrarlo en la resolución de problemas, en el desarrollo de las prácticas de laboratorio, en las actividades de investigación en la biblioteca escolar y mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación; además ejecutaron su creatividad al diseñar y construir aparatos, instrumentos y modelos que ayudaron a ejemplificar los fenómenos estudiados por lo que se determinó que se desarrollaron las competencias y se construyeron los aprendizajes esperados en los alumnos. Como parte final se presentó con ayuda de las TIC una demostración virtual en donde los alumnos plasmaron los resultados obtenidos y dieron ejemplos de las habilidades en el manejo de la tecnología logradas hasta el momento.

En el estado de Oaxaca se estableció como parte de un proyecto, la creación de “La casa de las ciencias de Oaxaca” (2007) la cual se instituyó con cinco propósitos diferentes que buscan beneficiar a la niñez, a la juventud y en general a toda la comunidad de Oaxaca:

1. Ser un espacio público para la convivencia y la participación y que forje el pensamiento científico.
2. Ser un lugar para recrear las tareas y actividades propias del quehacer científico.
3. Estar al encuentro con los científicos para conocer las versiones sobre los problemas del momento y los fines de los proyectos de las ciencias para la humanidad.
4. Organizar situaciones que den lugar a experiencias para pensar, preguntar, conversar con la perspectiva de las ciencias.
5. Tener un espacio para realizar tareas de divulgación de las ciencias y la alfabetización científica y tecnológica.

“La Casa de las ciencias de Oaxaca” fue una propuesta gestada en las escuelas y surgió después de siete años de trabajo académico. Su origen partió de reconocer que existía una problemática en cuanto a la adquisición de saberes científicos por parte de los alumnos. Se rescataron las mejores propuestas hechas por diversas instituciones educativas, en nombre de su personal académico, siempre buscando que las propuestas asimiladas fueran aquellas que tuvieran mayores posibilidades de transformar la escuela a través de la puesta en práctica del método científico.

El 11 de octubre de 2007, se creó esta casa de las ciencias, en donde el Director General del Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca, el Lic. Abel Trejo González, reconoció que el impacto de la tecnología y los avances de la ciencia están rebasando los

límites sociales, por lo que el proyecto contribuía en gran manera a que los alumnos se interesaran más por la ciencia y estar en contacto con cada uno de los fenómenos naturales.

Asimismo, atendiendo la problemática presentada en los niveles de educación inicial con respecto al interés de éstos por la ciencia, se crearon los campamentos científicos ubicados en diferentes puntos de la Ciudad de Oaxaca; en ellos los principales actores son los alumnos ya que son éstos los que ponen en práctica la observación del medio que les rodea y los que interactúan con diferentes especies, ambientes y fenómenos.

De esta manera se trataron de obtener a través de videos todo tipo de evidencia científica de cada uno de los campamentos, guardando como testimonio de cómo los alumnos se sienten motivados y más conscientes sobre la importancia que implica el aprender e interactuar con la ciencia.

Capítulo 3. Metodología

Etimológicamente, la palabra *método* proviene del término griego *methodus* que significa el camino hacia algo. Vulgarmente se entiende por método al modo de decir o hacer con orden una cosa: regla o norma. En un sentido general esta palabra puede adquirir el significado de ruta o camino que se sigue para alcanzar un determinado fin que se ha propuesto con anterioridad. Haciendo un poco de historia del método en la aplicación de las ciencias, éste se remonta a los pensamientos de Aristóteles. Para él la ciencia se identifica con el método y viceversa, por lo tanto no puede haber método sin ciencia (Eyssautier, 2002).

En el presente capítulo se enmarcó el aspecto relevante de la investigación y la metodología que guió a ésta. En un primer punto se definió el método bajo el cual se rigió el proceso de investigación; más adelante se estableció la población y se determinó la muestra, seguido de las categorías de estudio, las cuales se describieron para una mejor comprensión. En otro aspecto, se definieron las fuentes de información así como las técnicas utilizadas en el desarrollo de la investigación.

De acuerdo con Eyssautier (2002), es de gran importancia en la investigación determinar la metodología adecuada que garantizará que las relaciones que se establecen y los resultados o nuevos conocimientos que se adquieren tengan un óptimo grado de validez y confiabilidad; por ello la metodología describió y analizó el método que sirve para formar un criterio científico que es de utilidad en el desarrollo de cualquier investigación.

3.1 Método etnográfico

La palabra Metodología tiene varias definiciones y significados; por ello se consideraron aquellas que se cree aportan un esclarecimiento sobre este apartado en el proyecto de investigación establecido:

1. Es un cuerpo de conocimientos que se describe y analiza los métodos, indicando sus limitaciones y recursos, clarificando sus supuestos y consecuencias y considerando sus potenciales para los avances de la investigación (Eyssautier, 2002).
2. Tratado del método, y ciencia del método.// Investigación sistemática y formulación de métodos que deben usarse en la investigación científica (Tamayo (2002).
3. Conjunto de posturas en relación con la elección de métodos de investigación y las técnicas de recolección y análisis de datos (Giroux, 2008).
4. Segunda sección del informe de investigación. (Giroux, 2008).

Para la presente investigación se determinó hacer uso del método etnográfico de estudio. El término etnográfico deriva en significado como una descripción (*grafía*) completa o parcial de un grupo o pueblo (*ethmo*), éste se centra en el estudio de un grupo de personas que tienen algo en común: un grupo en un aula escolar, un sitio de trabajo, entre otros. Para este método se utilizan diversas fuentes de información, por tanto, el investigador se involucra durante tiempos determinados llevando acabo una serie de registros de campo acerca de lo que observa, consulta documentos, recoge historias, realiza entrevistas. Algo más que caracteriza a este método es que da voz a los sujetos investigados a través de citas directas, entre otras técnicas utilizadas para este fin (Gurdián, 2007).

De acuerdo con Hernández (2008) el método etnográfico pretende describir y analizar ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas de grupos; inclusive puede ser amplio y abarcar diferentes ámbitos como el educativo; por lo cual, dentro de la clasificación del método etnográfico, se selecciona el diseño realista ya que éste posee la característica de tener sentido parcialmente positivista, es decir, durante el proceso de la investigación se recolectan datos tanto cuantitativos y cualitativos del campo de estudio, y al final se describen los resultados en términos estadísticos y narrativos.

3.3 Análisis cualitativo

Con base en el planteamiento de la pregunta: ¿De qué manera se propicia el aprendizaje colaborativo y significativo en la enseñanza de las ciencias haciendo uso del software educativo “CD interactivo de biología 2”? se proyecta una investigación de tipo descriptiva. El enfoque de investigación seleccionado es cualitativo por las fundamentaciones teóricas que se expondrán en los siguientes párrafos.

Hernández (2003), refiere que la mayoría de las veces los estudios cualitativos se inician como exploratorios y descriptivos; pero éstos se plantean con alcances correlacionales (sin consideración estadística) o de asociación y explicativos. Lo que más sobresale en este proceso es el trabajo de campo inicial y posterior. Al efectuarse una inmersión en el campo y, que inicia con la recopilación de datos, al irse fijando el alcance del estudio, se está llevando a cabo un enfoque cualitativo.

Para Giroux (2008), el enfoque cualitativo se propone obtener conocimientos de alcance general, mediante el estudio a fondo de un pequeño número de casos; a su vez, cumple con el objetivo de explicar el mundo social, es decir, de darle sentido a la vida y reconocer la subjetividad de los sujetos participantes en el proceso indagador; además

observa el contexto en el que se encuentran inmersos porque quienes siguen el enfoque cualitativo (Giroux, 2008).

Para Taylor y Bogdan (1987), el enfoque cualitativo atiende diez características fundamentales: es inductiva porque, aparte de ser flexible, los investigadores desarrollan intelecciones a partir de datos porque se conciben los participantes holísticamente, reconociendo el contexto en el que se encuentran; ya que los investigadores son sensibles a los efectos que causan en los sujetos de estudio, tratan de comprenderlos dentro de su marco referencial y alejan sus creencias particulares y predisposiciones, o sea, no dan nada por sobreentendido. Además, el investigador cualitativo considera relevantes todas las perspectivas, las asume humanísticamente, pone en relieve la validez de su indagación; en otras palabras, hace un ajuste entre los datos y la realidad puesto que considera que cualquier persona y escenario son dignos de estudio y parte de la idea de que la investigación cualitativa es un arte ya que cada investigador es artífice de su propio método.

Se espera que el enfoque cualitativo compruebe o deseche el planteamiento de la hipótesis; además de que los resultados que se obtengan puedan ser comparados para establecer parámetros sobre el impacto que tienen la aplicación de software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias en alumnos de nivel primaria.

3.5 Población y muestra

Para Tamayo y Tamayo (2002) el diseño metodológico, muestral y estadístico es fundamental en la investigación y constituye la estructura sistemática para el análisis de la información que dentro del marco metodológico lleva a interpretar los resultados en función del problema que se investiga y de los planteamientos teóricos del mismo diseño.

Dentro del proceso de investigación científica hay dos temas que en general se retoman juntos: universo y población. Para Tamayo y Tamayo (2002), es importante analizarlos por separado ya que existen diferencias entre contenido y tratamiento, como son:

- a. Población: se refiere a la totalidad del fenómeno en estudio, incluye las entidades de la población que se cuantifican para determinar un estudio con N de entidades participantes-
- b. Universo: es la total de una población que se toma para el estudio a realizar.
“Cuando para un estudio se toma la totalidad de la población y, por ello, no es necesario realizar un muestreo para el estudio o investigación que se proyecta. Cuando esto ocurre se dice que se ha investigado en universo”.
- c. Muestra: “Partiendo de la población cuantificada para una investigación se determina la muestra, ésta descansa en el principio de que las partes representan el todo y por tanto refleja las características que definen la población de la cual fue extraída.

Para Eyssautier (2002) el *universo o población* es un grupo de personas o cosas similares en uno o varios aspectos, que forman parte del objeto de estudio, por consiguiente, ésta constituye una generalización de la que es preciso seleccionar un sector que le represente y sobre el cual sea factible aplicar los métodos; este sector será la muestra adecuada y se denomina muestreo.

Con respecto al término *muestra* Eyssautier (2002) lo define como un determinado número de unidades extraídas de una población por medio de un proceso llamado muestreo, con el fin de examinar esas unidades con detenimiento; la información resultante se

aplicará a todo el universo. El mismo autor establece que se debe planear la muestra del universo y el método de muestreo, por lo que éste proceso consta de siete estadios que se describen a continuación.

1. *Definir el universo bajo estudio:* grupo completo de particulares que el investigador desea estudiar.
2. *Elegir el tipo de muestreo a utilizar:*
 - a. muestreo probabilístico: es aquel en que cada elemento del universo tiene una oportunidad o probabilidad conocida de ser elegido por la muestra.
 - b. muestreo sin probabilidad: es aquel que no brinda a todo componente del universo una oportunidad conocida de ser incluido en la muestra.
3. *Elegir la unidad de muestreo:* determinado el tipo de muestra se considera a su vez si pertenece a:
 - a. muestreo directo: utiliza técnicas para llevar a cabo éste proceso.
 - b. Muestreo probabilístico aleatorio: cuando se selecciona entre un número de personas se utiliza una tabla de números aleatorios.
 - c. Muestreo indirecto: es utilizado cuando no se cuenta con listas completas del universo bajo estudio: utiliza técnicas para llevarlo a cabo.
 - d. Muestreo probabilístico estratificado: definiéndose como “separar algo de lo estratificado”, división de la población.
4. *Estratificar las características del universo con la muestra:* obtener números sumarios que describan propiedades específicas de un universo dado.
5. *Determinar el tamaño de la muestra:* se puede determinar a través de “el muestreo al azar simple”.

De acuerdo con lo anterior, para esta investigación cualitativa se seleccionó una muestra de la siguiente manera:

Definición del universo: 35 alumnos del total de los dos grupos de sexto año de educación primaria de la Escuela Primaria “Josefa Ortiz de Domínguez”, Clave 20DPR2393A, de la Comunidad de Santa María Atzompa, Oaxaca. Uno de los dos grupos se determinó como grupo experimental y el otro como grupo de control.

Tipo de muestreo: Probabilístico. Cada elemento tuvo la oportunidad de ser seleccionado para ser muestra.

Unidad de muestreo: Muestreo probabilístico estratificado. Del total del universo, se dividió a la población en partes significativas, con características similares. Sexto año grupo A y sexto año grupo B.

Estimar las características del universo: 35 niños con edades promedio de 10 a 15 años de los cuales 13 son del sexo femenino y 22 del sexo masculino.

Determinar el tamaño de la muestra: 17 alumnos de los cuales 6 son niñas y 11 son niños con edades que oscilan entre 10 y 15 años.

3.6 Categorías e indicadores de estudio

La presente investigación se guió por el estudio del aprendizaje de la ciencia logrado en los alumnos, a través del uso de software educativo: “CD Interactivo de biología 2”, por lo que un punto crucial, a partir de un referente teórico sobre este aspecto, tuvo que ser establecido.

Para que el aprendizaje sea significativo debe reunir diversas condiciones, una es que la información que se dé al alumno debe estar relacionada de modo sustancial para que él sea capaz de aprender de manera que logre recapitular lo que sabe; otra condición es la disposición, es decir la motivación y la actitud del estudiante por aprender y por último la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje (Díaz, 2006).

Según Díaz (2002), son múltiples y complejas las variables relevantes del proceso de aprendizaje significativo; a pesar de esta característica, debe tomarse todo aquello que esté inmerso en el proceso de enseñanza tanto en la fase de planeación así como la de impartición; es por ello que para el docente, aunque se enfrenta a situaciones determinadas por el contexto, su campo de acción debe ser todo aquello que pueda promover el aprendizaje significativo de sus alumnos.

Con base en la línea de investigación se pudieron establecer las siguientes categorías e indicadores de estudio:

Aprendizaje: Para la medición de esta categoría se utilizaron como indicadores las preguntas que posteriormente se aplicaron a través de un cuestionario que constó de ocho reactivos tomados de la prueba ENLACE 2008, los cuales están vinculados a los contenidos programáticos del plan de estudios 2009, así como al libro de texto de Ciencias Naturales del alumno. En ella se evalúan conceptos como: evolución, reproducción humana, célula, ADN, ecosistema, ambiente y sistemas que conforman el cuerpo humano.

Estrategia de enseñanza: Se implementó un proyecto de ciencias que tuvo como punto central la creación de un nuevo ser (superhéroe) y que fue evaluado a través de dos instrumentos: el primero, un cuestionario con opciones de tipo abanico -tomadas de la

prueba ENLACE 2008- ya que tienen un amplio margen de respuesta por parte de los alumnos; el segundo instrumento, un portafolio a través del cual se recopilaron los avances y aprendizajes de los alumnos. Con los dos instrumentos se trató de evaluar el procedimiento de la estrategia.

Software educativo: “CD Interactivo de Biología 2”, este recurso educativo se utilizó durante el desarrollo de la estrategia de enseñanza y se tornó como indicador para evaluar la capacidad y la habilidad en el manejo de los instrumentos que sirvieron para el análisis y comparación de datos. De esta forma se pretendió establecer el impacto que tiene el que los alumnos manipularan un recurso electrónico previsto de técnicas educativas para el desarrollo de actividades que les permitieran aprender ciencias.

3.8 Fuentes de información

La fuente de información es el lugar en donde se encuentran los datos requeridos y que posteriormente se convierten en información útil para la investigación. Estos datos son: organismos, instituciones o personas que poseen la información necesaria; la cual puede recabarse de manera oral, escrita o grabada. Cabe mencionar que existen las fuentes escritas en soportes como documentos, anuarios, expedientes fichas. Los datos que se deben recopilar de las fuentes, deben ser los suficientes para poder emitir un juicio, hipótesis o para sustentar y defender la tesis (Eyssautier, 2002).

La fuente considerada para esta investigación está conformada por los alumnos de sexto año grupo “A” y sexto año grupo “B” de la “Escuela Josefa Ortiz de Domínguez”, por considerarse los portadores originales de la información. Para extraer esta información de la fuente se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de datos.

3.9 Técnicas de recolección de datos

Algunas de las herramientas más utilizadas de las que se vale el método etnográfico son la entrevista, la encuesta a través de cuestionario, el registro de observación (bitácora, rúbricas, portafolio, etc.); las cuales se utilizaron en la presente investigación para recopilar datos y que se aplicaron a los alumnos catalogados como muestra de la población total y que a continuación se describen.

3.9.1 La encuesta a través del cuestionario

La encuesta se fundamenta en someter a un determinado grupo o individuo a un interrogatorio conduciéndolo a contestar un número de preguntas específicas, las cuales son cuidadosamente preparadas en relación con el planteamiento determinado para la investigación (Eyssautier, 2002).

Para Tamayo y Tamayo (2002) el cuestionario es un instrumento útil en la investigación científica por constituir una forma concreta de la técnica de observación, logrando el que el investigador concentre su atención en determinados aspectos y se apegue a determinadas condiciones. El cuestionario contiene elementos esenciales, entre los cuales, permite establecer una separación en los problemas de interés del investigador.

La estructura y forma del cuestionario debe estar cuidadosamente elaborada, no deben incluirse preguntas o datos cuya utilidad no esté precisada. Es de gran importancia el orden en que deben aparecer las preguntas. En cuanto a la redacción de dichas preguntas ésta debe ser sencilla para ser comprendida con facilidad y de forma clara y precisa, a fin de que se refiera directa e inequívocamente al punto de información deseado.

Algunas de las preguntas o ítems que pueden estar incluidos dentro del cuestionario son:

- a. Dato objetivo: edad, sexo, etc.
- b. Cerradas: se contestan con un sí o no,
- c. Abiertas: las que se contestan a criterio y juicio del entrevistado.
- d. En abanico: cuando se presentan una serie de posibilidades para responder, entre las cuales el entrevistado escogería la que crea conveniente.

El cuestionario que se aplicó a lo alumnos del sexto año grupo “A “está estructurado de forma clara y precisa, el contenido se respaldada al elaborar la Tabla de especificaciones para la formulación de objetivos según la propuesta de (Marzano y Kendall, 2007 y 2008).

(Apéndice A) la clasificación contempla dimensiones referentes a los de conocimientos, y a los niveles propios de los sistemas de pensamiento; éstas dos dimensiones se ven reflejadas en los objetivos y por lo tanto el nivel de cada reactivo a alcanzar. La tabla permite correlacionar los contenidos de la prueba objetiva (Apéndice B), que son retomados de la prueba ENLACE 2008 con los contenidos del libro de texto de Ciencias Naturales. Esta correlación se lleva a cabo con los siguientes contenidos: bloque 2: Los cambios de la vida en el planeta, lección 2: Los fósiles: una clave para conocer. Bloque 3: La adolescencia: cambios y responsabilidades, lección 2: Coordinación y defensa del cuerpo y lección 3: La reproducción humana.

Las preguntas se plantean en forma de abanico; con estas dos características se pretende que el resultado sea inequívocamente al punto de información deseado. Por lo tanto la aplicación del instrumento se llevó a cabo después de la implementación de la estrategia didáctica.

Con la aplicación del cuestionario se permitió analizar, tratar estadísticamente y descriptivamente la información obtenida de acuerdo con el enfoque cualitativo; enfoque desde el cual se dio el seguimiento de la investigación.

3.9.2 El portafolio

Para Tobón (2008), el portafolio consiste en un colección de los diversos trabajos elaborados por los estudiantes, los cuales dan cuenta del proceso de la formación de las competencias y de logros obtenidos, en este sentido el portafolio permite tener evidencia de aprendizaje mediante la utilización de este instrumento; así, tanto los profesores como los alumnos pueden ir monitoreando la evolución del proceso de construcción y reconstrucción de las competencias.

Para la presente investigación se utilizó uno de los tipos de portafolio mencionado por Tobón (2008); éste es el portafolio vitrina; mismo que se constituye con información determinada a cerca de un conjunto de actividades. Se elaboró recopilando: el mejor trabajo, el peor trabajo, el logro más significativo, el desarrollo de alguna competencia que no se poseía y la anotación de alguna dificultad significativa.

La evidencia de trabajo a través del portafolio, se analizó a partir del siguiente objetivo: Recopilar la evidencia del proceso aprendizaje del alumno, en cuanto al aprendizaje de ciencias a través de la utilización de un “CD Interactivo de Biología 2”, en donde cada estudiante trabajó en su elaboración, utilizando como recurso la computadora didáctico para recopilar evidencias de su investigación, así como plasmar su creatividad.

3.9.3. Importancia del portafolio

La evidencia de trabajo es una herramienta que le permitió al investigador evaluar el aprendizaje adquirido de manera gradual y significativa, por lo cual permitió:

- a. A los estudiantes reconocer cómo va el proceso de formación de las competencias e introducir cambios para potenciarlos.
- b. Comprender el desarrollo y afianzamiento de los instrumentos cognitivos (nociones, proposiciones, conceptos y categorías), afectivo motivacionales (valores, actitudes y normas) y actuaciones (procedimientos y técnicas).
- c. Brinda información sobre la formación y aplicación de estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes (afectivo- motivacionales, cognitivo- metacognitivas y actuacionales).
- d. Posibilita a los estudiantes mostrar diferentes evidencias de desarrollo de sus competencias.
- e. Constituye un medio a través del cual los estudiantes pueden planificar, monitorear y valorar su propio aprendizaje.
- f. Promueve el aprendizaje autónomo en la medida que implica para los estudiantes la responsabilidad de hacer seguimiento a su desempeño y coleccionar evidencias.
- g. Tiene en cuenta el ritmo de aprendizaje y de trabajo de cada estudiante.

Atendiendo la importancia y las características del instrumento de recolección de datos, el portafolio (Apéndice C) será una evidencia factible para demostrar tanto el proceso llevado a cabo como el total de conocimientos de ciencias que adquirieron los alumnos de sexto año de la escuela “Josefa Ortiz de Domínguez”

3.9.4 Escalas de evaluación

Las escalas de evaluación permiten formular juicios sistemáticos sobre el grado hasta el que llega un comportamiento o característica. Una escala normalmente consiste en

un conjunto de características o comportamientos a juzgar y algún tipo de jerarquía. El investigador-observador usa la escala para indicar cualidad, cantidad o nivel de rendimiento observado. Las escalas de evaluación son reglas diseñadas para medir la cantidad o calidad de ciertas características, tales como la participación, frecuencia o actitud. Las reglas las escalas deben señalarse por medio de unidades significativas (ICIF, 2009).

En el caso de la presente investigación, la rúbrica (Apéndice D) es empleada para observar, analizar e informar sobre la implementación, desarrollo y obtención de resultados de la estrategia didáctica durante la investigación, y se describe cómo se utiliza una rúbrica con característica holística en donde el investigador-observador evalúa la totalidad del proceso o producto sin juzgar por separado las partes que lo componen. La otra rúbrica es de carácter analítico en donde el investigador-observador evalúa, por separado las diferentes partes del producto o desempeño y luego pondera el puntaje de éstas para obtener una calificación.

3.9.5 Prueba piloto

La prueba piloto consiste en administrar el instrumento a personas con características semejantes a las de la muestra (objetivo de la investigación), la aplicación de este instrumento permite probar las condiciones en las que se aplica y todo el procedimiento llevado a cabo para ello. Los resultados son utilizados para calcular la confiabilidad inicial y de ser posible la validez del instrumento (Hernández, 2008).

La prueba piloto se aplicó a 17 alumnos, muestra similar a la determinada para el estudio, esto se realizó primordialmente con la finalidad de introducirse al escenario y tener

contacto con el contexto de investigación. En este sentido se diseñó y se puso en práctica un cuestionario similar al instrumento final para la recolección de datos.

Con la aplicación de la prueba piloto se esperaron encontrar factores como el tiempo de respuesta; que el instrumento no presente ambigüedades; así como reiteraciones; que el lenguaje sea propio a la edad de los alumnos y que los ítems planteados estén dados de acuerdo con el objetivo de la investigación para que recaben los datos precisos.

3.10 Procedimiento de la investigación

Para realizar la investigación fue necesario plantear bajo qué escenario se pretende llevar a cabo; además fue de suma importancia plantear el enfoque bajo el cual se rigió tal investigación. En las innovaciones del presente siglo y como parte de una reforma educativa, se estableció trabajar con el procedimiento cualitativo con diseño etnográfico de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2008).

- a. Delimitación del grupo o comunidad: éste puede ser más de una persona, pueden ser grupos pequeños (una familia) o grupos grandes.
- b. Inmersión en el campo (escenario donde actúa el grupo o la comunidad): regularmente es un campo en donde se convive y se pasan largos periodos inmersos en él.
- c. Verificación de que el grupo o comunidad sea el adecuado de acuerdo con el planteamiento: determinación de las condiciones comunes entre el grupo a observar.
- d. Contactar informantes clave: se delimita el grupo con características similares.
- e. Recolectar y analizar datos a través de diversas herramientas como: observación, entrevista, grupos de enfoque, historias de vida, obtención de documentos, materiales y artefactos, etc.

- f. Elaborar un reporte de la recolección y análisis abiertos: descripciones de categorías y temas culturales emergentes.
- g. Recolectar y analizar datos de manera específica sobre aspectos de la cultura del grupo o comunidad: Observaciones dirigidas, entrevistas con preguntas estructurales y de contraste, recolección selectiva de artefactos, documentos y, materiales culturales.
- h. Elaborar un reporte de la recolección y análisis enfocados: Descripción de categorías y temas culturales emergentes, clasificaciones o taxonómicas culturales, teorías e hipótesis emergentes.
- i. Ampliar observaciones, buscar casos extremos, confirman categorías y temas culturales: vinculación estrecha entre la elaboración del reporte de la correlación y análisis enfocados con la elaboración del reporte final.
- j. Elaborar el reporte final: Descripciones finales de categorías y temas culturales, taxonomía de categorías y temas culturales, explicaciones de la cultura del grupo o la comunidad, teoría e hipótesis.
- k. Verificar el reporte con los participantes: revisión (chequeo) realizar ajustes pertinentes.
- l. Salida del campo: terminar la investigación con los resultados y modificaciones pertinentes para comprobar o desechar la tesis propuesta.

3.11 Estrategia

Para Tobón (2008), la estrategia docente hace referencia a un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de una forma ordenada para alcanzar un determinado objetivo, por lo tanto, todo lo que se lleva a cabo tiene sentido ya que está

dado por una orientación general de la estrategia. En el ámbito pedagógico las estrategias son referidas a los planes de acción que el docente pone en marcha de forma sistemática para lograr determinados objetivos de aprendizaje.

La estrategia de apoyo según Díaz (2006) ejerce un impacto indirecto sobre la información que se va a aprender y el papel de esta estrategia es el de mejorar el nivel de funcionamiento cognitivo del alumno, habilitando una disposición afectiva favorable.

Antes de implementar una estrategia el docente debe considerar cinco aspectos básicos:

1. Las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etc.).
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
3. La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
4. Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como el progreso y aprendizaje de los alumnos.
5. Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento, si es el caso.

Para esta investigación se implementó la estrategia de proyecto la cual enmarca ICIF (2009) (Apéndice E) como un reto o desafío motivante para los alumnos, ya que requiere ser conducido al cuestionamiento de lo que ya saben o dan por cierto, con la

intención de buscar nuevos saberes y formas elaboradas, complejas y productivas de entender o resolver los asuntos involucrados.

La estrategia de proyecto para el grupo experimental se estructuró en 14 sesiones en el aula de medios, utilizando equipo de cómputo; y en el salón de clases, utilizando el material multimedia de ENCICLOMEDIA. Lo anterior se llevó a cabo bajo el siguiente orden:

1. Nombre del proyecto: “Los superhéroes, todo verdad o mentira”
2. Descripción del proyecto. El alumno a través de la utilización del “CD Interactivo biología 2” reconoció que el ser humano está conformado por diversos sistemas, y que su reproducción, al igual que otros seres, se lleva a cabo a través de un proceso el cual forma un nuevo ser con características hereditarias.
3. Producto. El alumno utilizó la computadora prevista del software educativo “CD interactivo biología 2”, para identificar, fundamentar o contrastar información y darle vida al proyecto titulado: “Creo un nuevo superhéroe”. Los alumnos se apropiaron de información importante y fidedigna de cómo está conformado un ser humano, propiciando así el aumento de aprendizaje significativo y a la vez divertido acorde con la edad de cada alumno. Otro punto requerido y evaluado fue la esquematización en la creación de un nuevo superhéroe que, además, incluyó la redacción de un texto de máximo 100 palabras en la cual se explicó el por qué el superhéroe está conformado de esa manera.
4. Orientaciones didácticas. Se promovió en el alumno la capacidad de identificar que la reproducción humana y de cualquier ser vivo es un proceso biológico y que se torna indispensable para la supervivencia de la especie. Se originó que los alumnos

utilizaran medios electrónicos (computadora provista del software “CD interactivo biología 2) con la finalidad de analizar, contrastar y fundamentar sus opiniones, tanto orales como escritas.

5. Secuencia didáctica (Apéndice C). Se diseñó de acuerdo con las necesidades de la investigación, así como con los intereses y el contexto de los alumnos de sexto año grupo “A” de la Escuela Primaria “Josefa Ortiz de Domínguez.

Con respecto al grupo de control, el trabajo se basó en las actividades de proyectos que establece el libro de texto de ciencias naturales lección 2: “Los fósiles: una clave para conocer”. Bloque 3: “La adolescencia: cambios y responsabilidades”, lección 2: coordinación y defensa del cuerpo y lección 3: la reproducción humana. Cabe señalar que la instrucción fue lineal, es decir, sólo el maestro proveyó la información requerida en cada una de las actividades que marcó el libro; por tanto, no se utilizó ningún medio tecnológico, multimedia ni software educativo.

3.12 Captura y análisis de datos

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo-etnográfico llevado a través del método etnográfico. En todos los estudios cualitativos los investigadores presentan y ordenan los datos de acuerdo con lo que observan, a las entrevistas realizadas, y a cierto número de enfoques creativos que continúan refinando las interpretaciones al abrir el investigador la experiencia directa entre los escenarios y para analizar el aprendizaje adquirido por los alumnos a lo largo de la investigación (Taylor y Bogdan, 1987).

En cuanto a la investigación cuantitativa, fue guiada por una prueba estadística denominada *T de Student* utilizada para evaluar dos grupos que difieren entre sí de manera significativa, respecto a sus necesidades (Hernández, Fernández y Baptista, 2008). Todas las pruebas paramétricas, en la cuales se incluye la *T de Student* se basan en supuestos teóricos. Dichos supuestos matemáticos las hacen válidas (Ray-Design, 2011). Por lo que es necesario esquematizar el procedimiento bajo el cual se guía el investigador para analizar los datos obtenidos (Ver figura 1).

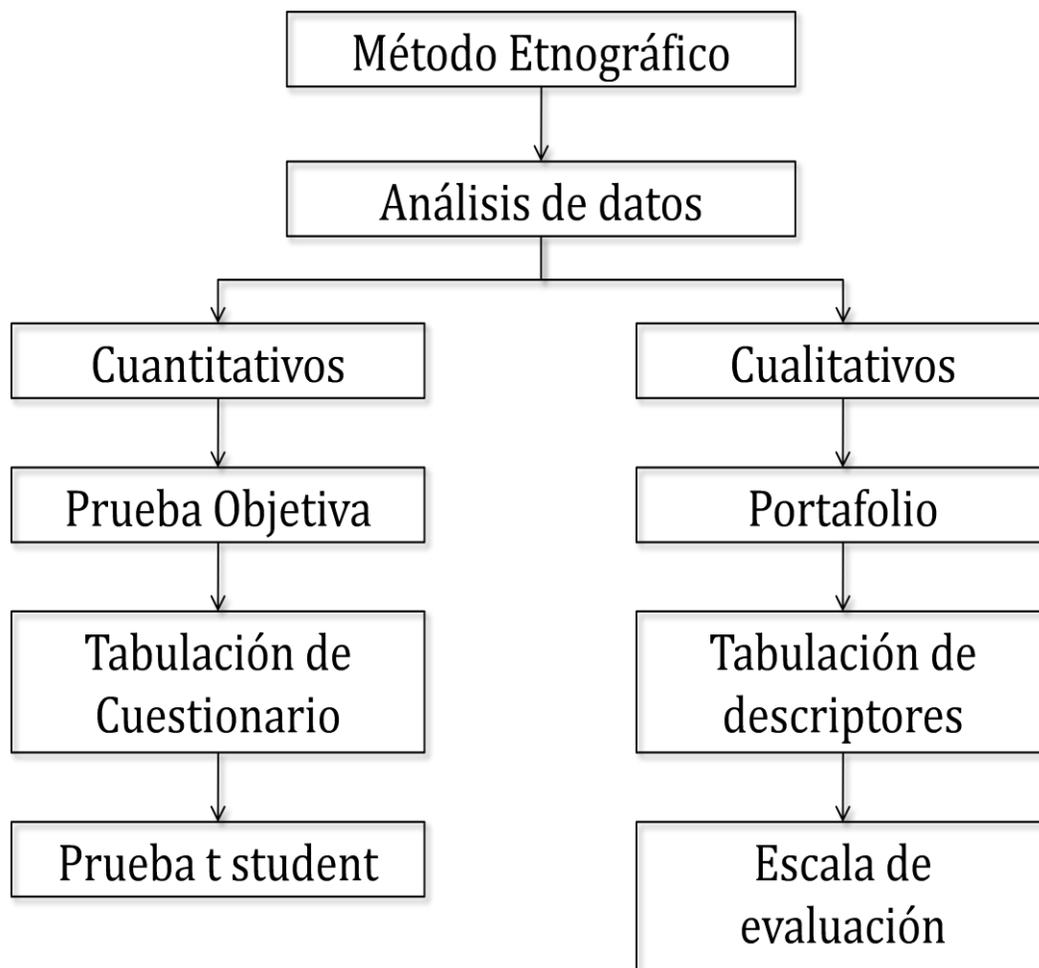


Fig. 1 Procedimiento bajo el cual se guía el investigador para analizar los datos obtenidos.

3.13 Análisis de datos por cuestionario

Para Eyssautier (2002), el análisis obtenido a través del cuestionario y aplicado a la muestra requiere de un proceso previo, de manera que al ser desarrollado, se irá sometiendo al análisis utilizando métodos estadísticos adecuados. La clasificación de las preguntas del cuestionario es un proceso de identificación y de ordenamiento a través de alguna clave numérica propuesta y con esto se pretende tener datos que más adelante podrán representarse a través de gráficas.

Con respecto a la tabulación, se determinó llevando a cabo un conteo de las respuestas a las preguntas previamente clasificadas; cada pregunta tuvo un valor cuantitativo de 1.25, de manera que las 8 preguntas contemplaron 10 aciertos; una vez capturados los datos se procedió al análisis de los mismos a través de diversos agrupamientos.

3.14 Análisis de datos por evidencia de trabajo

Para Eyssautier (2002), el análisis descriptivo de datos se realizará preferentemente una vez que el investigador ha recopilado toda la información disponible; esto, para enjuiciar la hipótesis. Dentro de los pasos a seguir se encuentran algunos de suma importancia como son:

- a. Clasificar la información.
- b. La clasificación que se lleva a cabo se debe analizar entre sí, primeramente por similitud de contenido.
- c. Después de analizarlas por similitud, se pueden analizar por diferencia de contenido.
- d. Localizar el punto de interconexión de ideas datos y temas que lleven a una aportación creativa.

La síntesis de la información recopilada se tradujo en conclusiones que se enuncian con precisión y se apoyan en una rúbrica (Apéndice E) diseñada por el autor; por tanto, se procuró mantener una interpretación científica.

De manera que cada alumno elaboró su portafolio en los equipos de cómputo dispuestos, el cual comprendía la elaboración de un árbol genealógico que los llevó a establecer sus conocimientos previos, al exponer ante el grupo su primera actividad les permitió conocer sus debilidades y fortalezas en cuestión de conocimientos que se manejan en el área de ciencias naturales de su grado. Para proseguir con las actividades se plantearon preguntas generadoras, las cuales se enfocaron en propiciar la investigación.

Para que llevaran a cabo la investigación se les proveo del CD interactivo de Biología 2, lo cual les permitió manipular y obtener respuestas a las preguntas generadoras. En seguida cada alumno elaboró una serie de acepciones como: evolución, reproducción humana, célula, gen, ecosistema, ambiente, ADN.

Al tener referentes científicos de conocimientos cada alumno pudo explicar científicamente cómo está conformado el ser humano y los procesos que sufre en el entorno en el que se desenvuelve.

La conclusión de la elaboración del portafolio consintió en la creación de un nuevo ser que, comprendió una esquematización y explicación escrita para corroborar tanto su creatividad como la fundamentación teórica.

3.15 Análisis de resultados de prueba objetiva

En la prueba estadística *T de Student* se requirió una serie de puntos para que pudiera ser aplicada como instrumento estadístico; entre ellos se encuentran:

1. Las observaciones fueron independientes.
2. Las observaciones se efectuaron en un universo poblacional distribuidos normalmente.
3. Las mediciones se elaboraron en una escala de intervalo, entendiéndose que una escala de intervalo exige que puedan efectuarse todas las operaciones aritméticas admisibles.
4. Las varianzas de los grupos fueron homogéneas.

Tanto la validez y la confiabilidad son cualidades que el científico desea encontrar en todo método, instrumento, técnica y unidad informativa relacionados con el conocimiento que constituye la meta de su lado; las cualidades del método se enuncian a través de lo dicho por los autores que se citarán a continuación.

Hernández, Fernández y Baptista (2008) mencionan que la *confiabilidad* de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales, y se determina mediante diversas técnicas. Sobre la *validez* estos mismos autores la presentan como parte de un instrumento que realmente mide la variable a medir; esto sucede cuando al aplicarse un instrumento éste está enfocado en sólo medir lo que la variable establece.

La prueba objetiva tanto para el grupo experimental como para el grupo de control fueron aplicadas en tiempos establecidos de 50 minutos, la prueba contó con 8 reactivos con valor de 1.5 por cada reactivo, al concentrar las puntuaciones obtenidas y para llevar un parámetro de análisis objetivo se optó por aplicar metodológicamente la prueba *t student* en donde el procedimiento metodológico permitió encontrar una diferencia significativa.

Capítulo 4. Análisis de resultados

Este apartado del informe de investigación tiene la función exclusiva de representar los datos esenciales de los resultados; esto es, los que están en relación directa con el objetivo o la hipótesis de investigación (Giroux, 2008).

La interpretación de los resultados se adecuó a algunas de las siguientes premisas: efectuar una revisión total de etapas del proceso de investigación que se han llevado a cabo; por tanto, debe estar apoyada en evidencias claras e irrefutables, los datos, hechos y el resto de la información han de satisfacer plenamente la hipótesis, la finalidad de las conclusiones sería la de afirmar la tesis expuesta (Eyssautier, 2002).

De las propuestas anteriores, fue necesario atender a las premisas de investigación científica. El análisis de los resultados se presentó en dos etapas: la primera a través del análisis estadístico en el cual se valoró la variable de aprendizaje y se estableció la descripción de escalas: a. tendencia central. b. dispersión, c. relación y d. variación (Eyssautier, 2002).

En la segunda parte se llevó a cabo el análisis de los resultados descriptivos por evidencia de trabajo, en el cual se tomaron como parámetros los descriptores estipulados en la rúbrica elaborada por el investigador; además, se analizaron las variables: Aprendizaje significativo, Utilización de software educativo, Trabajo colaborativo. En este apartado se obtuvo la evidencia del impacto que tuvo la implementación de la estrategia haciendo uso del software para adquirir más conocimientos en ciencias en los alumnos de nivel primaria.

4.1 Presentación y análisis de resultados

4.1.2. Cuestionario

El cuestionario de ocho preguntas fue extraído de la prueba ENLACE 2008 (Apéndice B) que se aplicó tanto al grupo experimental como al grupo de control, fue de gran utilidad en la investigación científica, ya que constituyó una forma concreta de la técnica de observación; incluso, posee elementos esenciales que permiten detectar datos que apoyan la investigación (Tamayo y Tamayo, 2002).

4.1.2.1. La tabulación de datos.

Para Eyssautier (2002), es necesario que una vez recopilados los datos y hechos de las fuentes primarias de la población, se proceda a tabular los cuestionarios; éste es un proceso esencialmente contable, dado que se suman los datos y hechos contenidos en los cuestionarios. La tabulación se elabora a través de una hoja de cálculo que ayuda para el establecimiento de las representaciones gráficas de los resultados (Ver Figura 2 y 3) en los cuales se registraron el número de reactivos y aciertos, con el fin de obtener tanto la base de datos del grupo de control como la del grupo experimental.

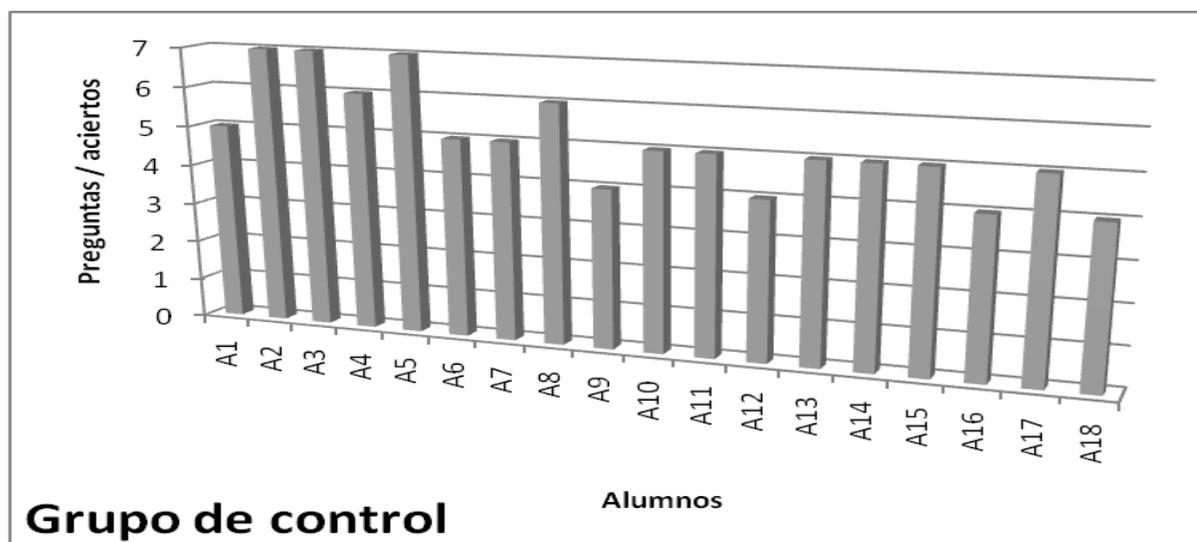


Fig. 2 Aciertos prueba objetiva del grupo de control.

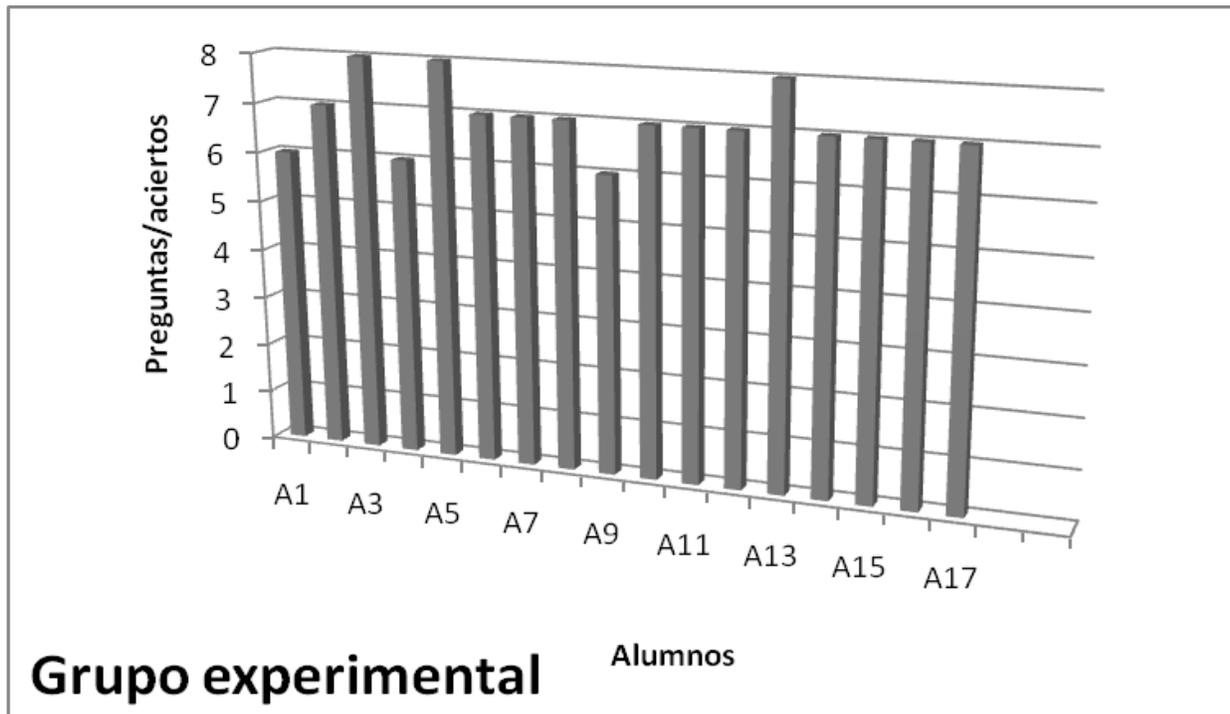


Fig. 3 Aciertos prueba objetiva del grupo experimental

Las gráficas anteriores muestran las respuestas acertadas por ambos grupos de un total de ocho preguntas que representan el 100%; el grupo de control obtuvo menos aciertos con respecto al grupo experimental.

4.2 Análisis cuantitativo

4.2.1 Análisis de resultados con base en la prueba objetiva

El objetivo de esta parte del proceso fue el analizar los resultados correspondientes a las calificaciones obtenidas por los alumnos y conocer las características psicométricas recogidas por un instrumento; así mismo, se llevó a cabo la inferencia de aspectos sobre el aprendizaje de los alumnos (Gallardo, 2010).

Para poder medir la variable de aprendizaje fue necesario recopilar datos de las puntuaciones obtenidas tanto del grupo de control como del grupo experimental.

Igualmente era necesario estipular el mismo día y el mismo horario para contestar la prueba objetiva; las instrucciones fueron claras y precisas y se proveyó a los alumnos de 50 minutos para leer y contestar dicha prueba de acuerdo con los conocimientos adquiridos (Ver tabla 1).

Tabla 1

Puntuaciones obtenidas del grupo de control y del grupo experimental (Datos recopilados por el investigador).

Grupo experimental			Grupo de control		
Alumno	Aciertos	Calificación	Alumno	Aciertos	Calificación
A1	6	7.1	A1	5	6.25
A2	7	8.75	A2	7	8.75
A3	8	10	A3	7	8.75
A4	6	7.5	A4	6	7.5
A5	8	10	A5	7	8.75
A6	7	7.5	A6	5	6.25
A7	7	7.5	A7	5	6.25
A8	7	7.5	A8	6	7.5
A9	6	7.5	A9	4	5
A10	7	8.75	A10	5	6.25
A11	7	8.75	A11	5	6.25
A12	7	8.75	A12	4	5
A13	8	10	A13	5	6.25
A14	7	8.75	A14	5	6.25
A15	7	8.75	A15	5	6.25
A16	7	8.75	A16	4	5
A17	7	8.75	A17	5	6.25
			A18	4	5

En la tabla se muestran cuantitativamente los resultados obtenidos en la prueba objetiva, de un total de ocho preguntas que representan el 100%. El grupo experimental obtuvo 85.29% de aciertos correctos, a diferencia del grupo de control con un 65.27%.

Eyssautier (2002) asevera que para que una prueba tenga validez científica es requerido que exista un grupo de control al cual no se le aplique el estímulo experimental y a otro al que se le aplique; a través de ella se puede tener el control de los efectos y resultados del propio experimento y comprobar la hipótesis.

Para tal efecto, se procedió a la aplicación de la prueba estadística *t Student* para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa.

La hipótesis de investigación propone que los grupos difieren de manera significativa entre sí, esto se reconoció a través de la comparación cuantitativa y los porcentajes obtenidos; el grupo experimental obtuvo un 85.29% de aciertos positivos y el grupo de control 65.27% de aciertos positivos, para ello se concentran los datos (Ver tabla 2).

Tabla 2 Concentrado de resultados de la prueba objetiva para la aplicación de la prueba “t” student.

Alumno	Grupo de		$(X_1 - \bar{X}_1)$	$(X_1 - \bar{X}_1)^2$	$(X_2 - \bar{X}_2)$	$(X_2 - \bar{X}_2)^2$
	Grupo experimental	control				
	Aciertos	Aciertos				
A1	6	5	-1	1	-0.444	0.197
A2	7	7	0	0	1.556	2.421
A3	8	7	1	1	1.556	2.421
A4	6	6	-1	1	0.556	0.309
A5	8	7	1	1	1.556	2.421
A6	7	5	0	0	-0.444	0.197
A7	7	5	0	0	-0.444	0.197
A8	7	6	0	0	0.556	0.309
A9	6	4	-1	1	-1.444	2.085
A10	7	5	0	0	-0.444	0.197
A11	7	5	0	0	-0.444	0.197
A12	7	4	0	0	-1.444	2.085
A13	8	5	1	1	-0.444	0.197
A14	7	5	0	0	-0.444	0.197
A15	7	5	0	0	-0.444	0.197
A16	7	4	0	0	-1.444	2.085
A17	7	5	0	0	-0.444	0.197
A18	7	5	0	0	-1.444	2.085

Aplicación de la prueba estadística

a) Suma de cuadrados

$$sc_1 = (X - \bar{X})^2 = 6$$

$$sc_2 = (X - \bar{X})^2 = 17.994$$

b) Desviación estándar ponderada

$$\sigma_p = \frac{\sqrt{sc_1 + sc_2}}{N_1 + N_2 - 2} = \frac{\sqrt{6 + 17.994}}{17 + 18 - 2} = \frac{\sqrt{23.994}}{33} = \sqrt{0.727} = 0.85264$$

c) Ecuación t.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_p \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}} = \frac{7 - 5.444}{0.85264 \sqrt{\frac{1}{17} + \frac{1}{18}}} = \frac{1.556}{0.85264 \sqrt{0.059 + 0.056}} = \frac{1.556}{0.85264 \sqrt{0.115}} = \frac{1.556}{0.387} = 4.021$$

$$g = N_1 + N_2 - 2 = 17 + 18 - 2 = 33$$

Calculado el valor de t y g, se procede a ubicar en la tabla de la distribución *t Student* (Tabla 2, apéndice 4, incluido en el CD, Sampieri) localizándose los grados de libertad correspondientes y se eligió en la columna de *gl*. La tabla contempla los siguientes valores (Ver tabla 3).

Tabla 3

Valores encontrados en la Tabla 2, distribución "t" de Student

\overline{gl}	$\overline{0.05}$	$\overline{0.01}$
$\overline{35}$	1.6896	2.438

Interpretación:

El valor calculado de t es de 4.021, el cual resulta superior a la tabla de confianza de 0.05, el valor de t calculado es superior al nivel de confianza del 0.01; por lo tanto la conclusión es que se acepta la hipótesis de investigación.

Hipótesis:

El uso del software educativo como medio didáctico favorece el aprendizaje colaborativo e incrementa el aprendizaje significativo de la ciencias, en los alumnos de sexto año de nivel primaria.

4.3 Análisis cualitativo

4.3.1 Evidencia de trabajo

La evidencia de trabajo se implementó con el grupo experimental y consistió en la elaboración de un portafolio por parte de los alumnos, el cual registró elementos importantes para llevar a cabo la evaluación; la estrategia que fue utilizada se desarrolló en un tiempo estimado de cuatro meses con módulos de 45 minutos por semana.

Durante el transcurso del tiempo los alumnos trabajaron en el área de Ciencias Naturales con su profesor titular. Alternando en los módulos que correspondían a la asistencia al aula de medios, se implementó la estrategia denominada Proyecto “Crea un nuevo superhéroe”, en donde los alumnos, junto con el investigador, seguían paso a paso la estrategia marcada que consistió en interactuar con medios electrónicos, específicamente la computadora dispuesta del “CD interactivo de biología 2”, aunado a la utilización parcial del equipo de ENCICLOMEDIA (Ver figuras 4, 5 y 6).

Al término de la implementación de la estrategia se recopilaron la evidencia de trabajo de los 17 alumnos de sexto año grupo “A” que consistió en evaluar el portafolio de cada alumno con base en descriptores previamente estipulados (Ver tabla 4).

Tabla 4
Concentrado de evaluaciones de evidencia de trabajo del grupo experimental (datos recabados por el investigador).

Código de identificación	Fases	Formato	Trabajo colaborativo	Conclusiones	Bibliografía	Creatividad	% de evaluación
A1	100%	75%	75%	50%	75%	75%	75%
A2	100%	75%	75%	75%	50%	75%	75%
A3	100%	100%	100%	75%	75%	100%	89%
A4	100%	75%	75%	50%	75%	100%	91.66%
A5	100%	75%	75%	75%	75%	75%	79.16%
A6	100%	75%	75%	50%	75%	75%	75%
A7	100%	75%	75%	50%	75%	75%	75%
A8	100%	75%	100%	75%	75%	100%	87.50%
A9	100%	75%	100%	75%	100%	75%	67.50%
A10	100%	75%	100%	75%	75%	75%	83.33%
A11	100%	75%	100%	75%	75%	75%	83.33%
A12	100%	75%	75%	50%	75%	75%	75%
A13	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
A14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
A15	100%	75%	75%	75%	75%	100%	83.33%
A16	100%	75%	75%	75%	75%	100%	83.33%
A17	100%	75%	75%	75%	50%	100%	79.16%

Para el grupo de control se implementó una estrategia similar a la del grupo experimental, en ella se omitió la utilización de equipo de cómputo previsto con el CD interactivo de Biología 2, además del equipo de ENCICLOMEDIA; los alumnos de este grupo de control llevaron acabo el desarrollo del proyecto “Creo un nuevo superhéroe” partiendo de los conocimientos adquiridos al desarrollar las actividades de su libro de texto de Ciencias Naturales respecto a los siguientes contenidos:

- a) Bloque 2: Los cambios de la vida en el planeta.
- b) Bloque 3: La adolescencia: cambios y responsabilidades

El portafolio que elaboraron los 18 alumnos del grupo de control fueron evaluados con la misma rúbrica utilizada para el grupo experimental y se obtuvieron los resultados siguientes (Ver tabla 5).

Tabla 5

Concentrado de evaluaciones de evidencia de trabajo del grupo de control (datos recabados por el investigador).

Código de identificación	Fases	Formato	Trabajo colaborativo	Conclusiones	Bibliografía	Creatividad	% de evaluación
A1	50%	25%	50%	25%	50%	25%	37.50%
A2	50%	25%	50%	25%	25%	25%	33.33.%
A3	50%	25%	50%	25%	25%	25%	33.33%
A4	50%	25%	50%	50%	25%	50%	41.66%
A5	50%	50%	25%	25%	25%	25%	33.33%
A6	50%	25%	50%	0%	25%	25%	29.16%
A7	50%	25%	25%	0%	25%	25%	25.00%
A8	75%	50%	50%	25%	50%	50%	50 %
A9	50%	25%	25%	25%	25%	25%	29.16%
A10	50%	25%	50%	0%	25%	25%	29.16%
A11	75%	50%	50%	25%	25%	25%	37.50%
A12	50%	50%	50%	25%	50%	50%	50%
A13	50%	50%	50%	25%	25%	25%	37.50%
A14	50%	25%	25%	0%	25%	50%	25.00%
A15	50%	25%	25%	0%	0%	25%	20.83%
A16	50%	50%	50%	25%	25%	50%	44.66%
A17	75%	50%	50%	25%	50%	50%	50%
A18	75%	50%	50%	25%	50%	50%	50%

Para establecer un análisis cualitativo tanto para el grupo experimental como para el grupo de control como primer paso se concentraron los resultados obtenidos por el investigador (Tabla 4 y 5) valorados con los descriptores y la escala evaluativa; el siguiente paso fue describir y comparar los resultados para mejor comprensión de ello, por lo que se establecen las siguientes categorías que sirven como parámetro:

- a. Aprendizaje significativo
- b. Utilización de software educativo
- c. Trabajo colaborativo

Aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento a través de la vinculación de nueva información con las ideas previas, lo cual brinda al alumno la adquisición de grandes cantidades de conocimientos, coherentes, estables, que adquieren un sentido para los alumnos (Díaz, 2006).

Los alumnos del grupo experimental obtuvieron un aprendizaje significativo que se demuestra con el 82.47% con respecto a la evaluación final, en primer punto porque lograron establecer una vinculación de sus conocimientos previos con las adquiridas por primera vez; además de demostrar habilidades como la observación y reflexión de la estructura física y genética de acuerdo con lo que exige el tema de estudio.

Se considera un aprendizaje significativo cuando la información se relaciona con la ya existente, cuando la actitud del alumno es de disposición favorable para extraer significados. Se extrae la información a través de material con significado lógico (Díaz, 2006). Cada uno de los alumnos reflejó una buena disposición al desarrollo de la estrategia planteada, tanto por la información, imagen y sonido con los cuales tuvieron vinculación.

El aprendizaje se facilita cuando los contenidos se le presenta organizadamente de manera conveniente y siguen lógica y psicológica apropiada, se debe establecer un puente entre lo que se sabe con lo que se espera aprender y lo facilitará los nuevos materiales de estudio (Díaz, 2006). Con base en lo mencionado se logró establecer el puente cognitivo para consolidación se presentó cuando los alumnos llevaron a cabo la representación gráfica y justificación de la creación de un nuevo ser (Súper héroe).

El aprendizaje repetitivo tiene la característica de una manifestación de actitud de memorización de la información, el alumno no posee conocimientos previos o no los manifiesta (Díaz, 2006). El aprendizaje del grupo de control constituido por 18 alumnos no se considera significativo y esto se representó con el 36.69 % en medida evaluadora, los alumnos recibieron una situación de aprendizaje repetitivo: aprendizaje mecánico (Díaz, 2006) por considerar la instrucción lineal entre el profesor y ellos, aunado al desarrollo de las actividades en donde mostraron bajo nivel de conocimiento, las lecturas de cada uno de los bloques desarrollados y las actividades no fueron elaboradas completamente, a causa de ello diversas actividades del proyecto no fueron realizadas y varias quedaron inconclusas, para este grupo no se utilizó material multimedia ni recurso interactivo, lo cual también influyó en los resultados obtenidos, aunado de igual manera al contexto y limitaciones económicas en las que desenvuelve, ello implicó que en el punto de la entrega del trabajo en medios impresos se observaran los porcentajes más bajos.

Su proyecto final es muy pobre en cuanto a contenido y creatividad, reflejo de cada uno de los puntos tratados anteriormente.

Las nuevas tecnologías dan lugar a nuevas posibilidades de aprender, no dejando de lado las formas tradicionales, por el contrario se amplían y se enriquecen las posibilidades de enseñanza y aprendizaje (Ferreiro, 2007). La utilización de la tecnología utilizando el software interactivo de biología propició un nuevo ambiente de aprendizaje para el grupo experimental, el cual se basó en la implementación de la estrategia didáctica, en donde los alumnos interactuaron con el material en una primera etapa de manera grupal utilizando el equipo de ENCICLOMEDIA por condiciones técnicas y de espacios no dispuestos, en una segunda etapa los alumnos utilizaron tanto el equipo de cómputo como el programa de manera turnada, en la tercera etapa y final los alumnos utilizaron de manera individual el equipo y el software.

La aplicación de las innovaciones tecnológicas estimulan aprendizajes vivenciales y significativas, está comprobado que a la fecha ya no se aprende como hace unas tres décadas, a las nuevas generaciones es necesario abastecerle de diferentes experiencias (Ferreiro, 2007). El grupo experimental tuvo una nueva experiencia de aprendizaje bajo la cual lograron un manejo óptimo del software, iniciaron la exploración de manera espontánea, conforme avanzó la exploración solicitaron apoyo del investigador, ello permitió que cada alumno lograra establecer el proceso de investigación a través de un medio electrónico, la evidencia queda demostrada en el apartado del portafolio con los conceptos de: evolución, célula, gen, ecosistema, ambiente, reproducción humana, sistemas que conforma el cuerpo humano y ADN. La investigación que cada uno realizó tuvo un impacto favorable en la adquisición de conocimientos.

Para el grupo de control, no se estipulan observaciones sobre la categoría, puesto que el grupo no fue previsto del equipo multimedia ni del software educativo.

El aprendizaje cooperativo es mucho más que aprendizaje grupal, y más que un método activo mediante el cual participan los alumnos, este tipo de aprendizaje se basa en la premisa de ser un proceso didáctico en el cual se ha de enseñar a todos, basándose en el respeto, las características propias del grupo, así como sus potenciales (Ferreiro, 2007).

Los alumnos establecieron actitudes de cooperación a través de sus intereses, necesidades, valores y dificultades que se presentaron durante el desarrollo de la estrategia, este aspecto se percibió cuando se tuvo limitantes con el aula de medios, en los momentos de participación dentro del grupo, en situaciones de interés mutuo sobre el manejo del equipo multimedia así como de la información que se presentó (ver figuras 4, 5, 6 y 7).

El aprendizaje cooperativo incidió en el desarrollo de habilidades socio-afectivas e intelectuales, el aumento de aprendizaje es más notorio en grupos que trabajan bajo la línea de aprendizaje cooperativo (Díaz, 2006).



Figura 4. Trabajo colaborativo.



Figura 5. Trabajo colaborativo.



Figura 6. Trabajo colaborativo.



Figura 7. Trabajo colaborativo.

Capítulo 5. Conclusiones

Los resultados obtenidos durante el proceso de la investigación analizados e interpretados permitieron establecer conclusiones basándose en un estudio etnográfico.

El siguiente capítulo esta estructurado en apartados los cuales se establecen como sigue: el primer apartado está destinado a valorar los resultados del estudio, el segundo apartado a establecer la relación entre la pregunta de investigación, objetivos generales e hipótesis; el tercer apartado a enmarcar las recomendaciones para futuras investigaciones.

5.1 Valoración de resultados

La investigación estuvo enmarcada en un estudio etnográfico que comprendió tanto un proceso cualitativo que se fundamentó en una prueba objetiva conformada por un total de ocho reactivos el apartado de ciencias de la prueba ENLACE 2008, se retomó este tipo de prueba por constar con antecedentes positivos, como recabar información sobre el proceso de enseñanza aprendizaje y que sirvió como parámetro para evaluar y valorar tanto los procedimientos como los contenidos curriculares de los planes y programas educativos.

El contenido y la intención pedagógica con la que fue creada la prueba permitió al investigador tomarla con la certeza de validación para su aplicación, dentro de los puntos que permiten fundamentar la aplicación de esta prueba son los que al pie establece el documento de la utilidad pedagógica de los resultados de la prueba (ENLACE, 2008).

- a. Contribuir al diseño de estrategias didácticas, pues ofrece elementos complementarios a los que ya se poseen acerca del aprendizaje de sus alumnas y alumnos en español, matemáticas y ciencias naturales.
- b. Aconsejar hacia dónde orientar el esfuerzo docente y proporcionar información relativa a los contenidos que se dificultan a los alumnos.
- c. Brindar referentes para la reflexión pedagógica que hace el docente, de cara a la mejor planeación de su trabajo diario y crecimiento profesional.

Para alcanzar esta meta, se debe propiciar un cambio en la concepción tradicional del proceso enseñanza aprendizaje (UNESCO, 2004). Tomando en cuenta la importancia de los parámetros que marca la utilización de los resultados de la prueba, el investigador retoma ésta para evaluar conocimientos. Cabe hacer mención antecedió la práctica de una estrategia diseñada paulatinamente para que el resultado estableciera el objetivo final de la investigación y que a su vez promoviera la adquisición de conocimientos de manera significativa y se viera reflejada al trasladar sus conocimientos en situaciones de creatividad, actividades cotidianas y explicaciones de fenómenos con los que estuvieran en relación.

De acuerdo con los resultados emitidos por la aplicación y valoración estadística la prueba denotó que el aprendizaje del grupo experimental incrementó su conocimientos con respecto al grupo de control (lo refleja la Tabla 2), al obtener el grupo de control un 65.27% de aciertos; mientras que el grupo experimental el 85.29%. La incursión de las TICs ofrece un variado espectro de herramientas que pueden ayudar a transformar las clases actuales en entornos de vasto conocimiento; por tanto, las escuelas deben aprovechar

las nuevas tecnologías y aplicarlas al aprendizaje (UNESCO, 2004) contemplando que nadie dude que enseñar ciencias a toda la población y en todos los niveles de enseñanza realmente genera aprendizajes significativos para el desarrollo personal y profesional del individuo (Catalá, 2002).

El interés por aprender ciencias a través de un nuevo ambiente de aprendizaje implica tener en cuenta los elementos esenciales que propician una enseñanza desarrolladora de potenciales y de competencia valiosas para toda la vida (Ferreiro, 2007), el resultado de la interacción de éste con los conocimientos previos permitió contestar acertadamente el 85.29% de la prueba objetiva para el grupo experimental, además que desarrollaran capacidades como: observación, indagación y reflexión, y con ello generan actitudes positivas hacia el aprendizaje de los conocimientos científicos (García, 1999).

Dentro de la valoración cualitativa se estableció el contexto en el cual se enmarca la investigación por ser un factor determinante en la investigación, en la comunidad de Santa María Atzompa, Oaxaca, específicamente en la Escuela Primaria “Josefa Ortiz de Domínguez” clave 20DPR2393A de la cual se tomó una muestra de la población general y la cual se dividió en un grupo de control y otro experimental.

Tal como lo establece Eyssautier (2002) la investigación está evidenciada y reflejada por cada sujeto de investigación; es decir, cada sujeto aprende de una manera particular, única, y esto es así porque en el aprendizaje intervienen los cuatro niveles de la persona: organismo, cuerpo, inteligencia y deseo, por lo cual con la elaboración de un portafolio en el cual se plasmó tanto el proceso de la estrategia abordada, interés por la investigación que se despierta, la utilización del recurso didáctico CD interactivo de

biología 2 , así como la significatividad de los conocimientos que adquirieron los sujetos, representada en la comparación gráfica (ver figura 11).

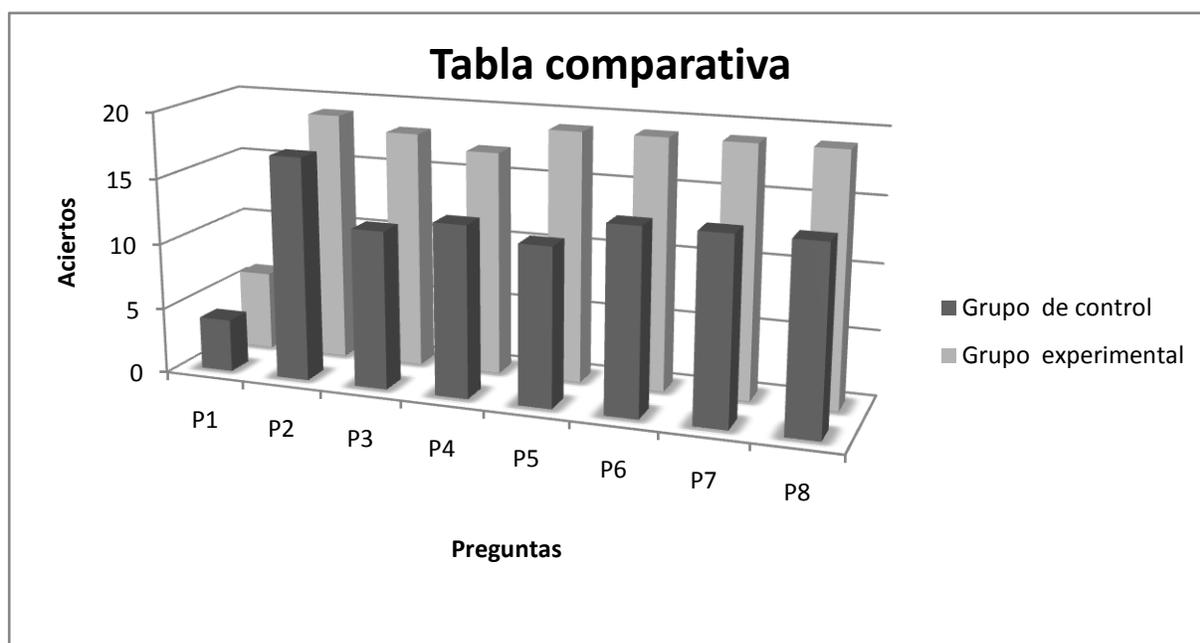


Figura 11. Tabla comparativa de respuesta de la prueba objetiva

5.2 Relación entre pregunta de investigación y objetivos planteados

Para establecer la relación entre la pregunta de investigación: ¿Cómo influye el uso de software educativos como medio didáctico en el aprendizaje colaborativo y significativo? con sus preguntas subordinadas ¿De qué manera el uso de software educativo favorece el aprendizaje significativo? ¿Qué diferencias existen entre el aprendizaje de los alumnos que utilizan software educativos como recurso didáctico para la adquisición de conocimientos de las ciencias, de aquellos que reciben las enseñanza sólo en el aula?

En un primer momento se eligió a una determinada población con características similares tanto contextuales, de un nivel escolar e intereses a fines, también fue requerido determinar recursos físicos y tecnológicos que permitieron establecer la línea de investigación.

Con los elementos necesarios para incursionar en la investigación se procedió a diseñar una estrategia que contemplara actividades que partieran del interés de los sujetos así como provocar motivación por el proceso a desarrollar utilizando un CD interactivo de biología 2. La relación entre la pregunta de investigación como con las que le subyacen se estableció en tres aspectos básicos.

1. Despertar la capacidad de observación de los sujetos: los alumnos al poner en práctica la observación del medio que les rodea, y en el que interactúan promueve el interés por la ciencia (Casa de la ciencia en Oaxaca, 2007), por lo que las actividades de activación de conocimientos previos y observación estuvieron presentes durante el desarrollo, en la que a los alumnos les permitió cuestionar, compartir y reafirmar la información que fueron obteniendo.
2. Promover el respeto por sus opiniones: el trabajo en grupo baso su proceder en el respeto mutuo hacia la individualidad, como hacia el compañero, cada sujeto aprende de una manera particular, única, y esto es así porque en el aprendizaje intervienen los cuatro niveles de la persona: organismo, cuerpo, inteligencia y deseo (Navales, 2009).
3. Apoyarse del gusto de utilizar medios tecnológicos: el aprendizaje colaborativo conjunto con las TICs como generador de competencias (Regalado, 2009), se

convirtieron en una estrategia educativa que al finalizar el proyecto con estas dos incursiones reflejó un mejor aprendizaje en conceptos y relaciones de ciencias.

El enlace que se establece entre la pregunta de investigación con el objetivo: Evaluar el impacto que tiene el uso de software educativo en el aprendizaje significativo de las ciencias en alumnos de sexto año de nivel primaria, se estipula al poner en práctica la estrategia y llevar a cabo el proceso de investigación que arrojó como resultado la comprobación de la hipótesis. El uso del software educativo como medio didáctico favorece el aprendizaje colaborativo e incrementa el aprendizaje significativo de las ciencias en los alumnos de sexto año de nivel primaria al demostrar con resultados tanto cuantitativos como cualitativos, se puede establecer que los alumnos:

- a. A mayor motivación se obtiene un producto positivo
- b. La implementación de cualquier estrategia debe partir de los intereses del alumno
- c. La observación es un punto crucial para aprender ciencia
- d. Promover el aprendizaje colaborativo arroja puntos positivos
- e. La tecnología representa no sólo un distractor, si no un elemento que dirigido adecuadamente estimula el aprendizaje

5.3 Análisis de las implicaciones

Dentro de los elementos más destacados en la investigación se hizo hincapié en el contexto en el cual se desarrollan los alumnos, ya que éste se consideró determinante para la obtención de los resultados. Cada alumno por su condición económica, en algunos casos

de pobreza extrema, situación familiar inestable y la escenario laboral que entablan a muy temprana edad, entre otros, limitan el desarrollo pleno de gran parte de las actividades escolares y en alguna medida éstos limitan sus aprendizajes. Sin embargo, aunque el punto de la motivación es más intrínseca que extrínseca, a nivel individual se registran importantes alcances significativos en términos educativos.

El respeto a sus opiniones, sugerencias y a la libertad propia en el aula de clase, permitió establecer la relación entre investigador- investigado creando un ambiente de confianza y de mayor productividad; a diferencia de hasta la posición de su propia aula en la que pasan el mayor tiempo posible, en la cual no pueden hablar continuamente, deben permanecer agachados escribiendo o resolviendo múltiples cuestionarios o exámenes de diferentes editoriales con la finalidad de prepararlos para sus evaluaciones bimestrales.

Definitivamente la investigación denotó que creando un ambiente propicio con elementos como: motivación hacia la observación, expresión de ideas, de pensamiento, de escritura, de ensayo y error, de confianza, los alumnos son capaces de aprender ciencia y de poder explicar que situaciones que observan tienen un fundamento científico, y que tanto las actividades que se desarrollaron acorde a su edad e intereses permitieron exigir al investigador realizar más proyectos junto con el profesor titular, como una metodología para vincular no sólo contenidos de una sola área de formación.

Recomendaciones a futuras investigaciones

El campo de la ciencia es de los que menor interés se toma en la escuela primaria, sin embargo, esta investigación cambia la perspectiva, sus resultados permitieron a los maestros titulares de ambos grupos conocer los procedimientos mentales a los que

recurrieron los alumnos, el interés que se despierta por la observación, la investigación, el análisis, la incursión de medios tecnológicos y la capacidad de expresar y plasmar lo aprendido.

Por lo tanto para las siguientes investigaciones se recomienda:

- a. Establecer actividades que permitan relacionar sus observaciones con la teoría
- b. Ser capaz de motivar más intrínsecamente que extrínsecamente
- c. Permitir que los alumnos tomen roles durante el tiempo de trabajo
- d. Darles actividades que permitan establecer la responsabilidad
- e. No limitar la expresión de sus ideas, ni de sus trabajos.
- f. Tomar referentes evaluativos con enfoque pedagógico
- g. Establecer los contenidos en base al contexto en el que se desarrolle, pero que éste aspecto no limite los alcances de mejores aprendizajes.
- h. Estar innovando en la incursión de medios tecnológicos para mejorar la adquisición de conocimientos.

Referencias

- Bernal de Ramírez, I. (2002). ¿Cómo se puede fortalecer la educación básica en ciencias? *Journal of Science Education*, 3(2), 83-87.
- Biology cabinet (s/f). Recuperado el 15 de febrero 2010 en <http://biocab.org/Ciencia.html>
- Bruner, J. (1997). *Escuelas para pensar: Una ciencia del aprendizaje en el aula*. México: Biblioteca Normalista, SEP.
- Catalá, M. (2002). *Las ciencias en la escuela: Teorías y prácticas*. España: Grao.
- Curso Básico de Formación Continua para Maestros en Servicio (2009). *El enfoque por competencias en la Educación Básica*. Distrito Federal, México: CONALITEG.
- Díaz-Barriga, A. (2005). *Ensayos sobre la problemática curricular*. México: Trillas.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw-Hill.
- Esteve, J. (2007). *La tercera revolución educativa*. Revista Educaré: Renovación Educativa. México, D.F.: CONALITEG
- Eyssautier, M. (2002). *Metodología de la Investigación: Desarrollo de la inteligencia*. Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Ferreiro, R. (2007). *Nuevas alternativas de aprender y enseñar, Aprendizaje cooperativo*.
- Fourez, G. (1994). *Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires, Argentina: Colihue.
- Gallardo, C. (2009). *La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall: una alternativa para enriquecer el trabajo educativo desde su planeación.*: ITESM.
- Gallardo, C. (2010). Evaluación de aprendizaje. *Sesión de trabajo: Análisis de resultados con base en exámenes objetivos.*: documento pdf ITESM.
- García, M. y Calixto, R. (1999). Actividades Experimentales para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Básica. *Perfiles Educativos*, 83, s.p.
- Garnillo, L. (2008). *El aula de medios no es mágica*. Revista Educare: Renovación Educativa. México, D.F.: CONALITEG
- Giroux, G.T. (2008). *Metodología de las ciencias humanas. La investigación en acción*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gurdián, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación Socio-Educativa*. San José, Costa Rica: Printcer@raesa.co.cr.

- Hernández, R., Fernandez, C., Baptista, P. (2008). *Metodología de la investigación*. México, DF: Mc Graw-Hill Interamericana.
- ICIF. (2009). *Instrumentos de evaluación*. Oaxaca, México: Servicios educativos Anáhuac.
- Informe UNESCO, (2005). *Hacia las comunidades del conocimiento*. Recuperado el 24 de febrero de 2009 en <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca. La casa de las ciencias (2007). Recuperado el 28 de octubre de 2009 en: <http://www.ieepo.gob.mx/2s.htm>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2008). *Enseñar bien las Ciencias Naturales en una asignatura pendiente en México*. Boletín de prensa 1. México D.F, recuperado Febrero, 5, 2009, en http://www.inee.edu.mx/ages/stories/documentos_pdf/Sala_Prensa/Boletines/Boletin_200
- Intel Educación. (2008). *Curso introductorio del Programa Intel Educar*. Uruguay: Docuprint S.A.
- Mazzoli, P. (1990). *Enseñar Ciencia, Cómo empezar: reflexionar para una educación científica de base* España: Paidós Educador.
- Navales, M. UNESCO, 2002. *Las tecnologías de la información y la comunicación y su impacto en la educación*. Recuperado el 24 de febrero de 2009 en <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/43.pdf>
- Olivares, (2008) en: Programa Adopte un Talento. Recuperado el 6 de marzo de 2010 en http://www.pauta.org.mx/df/index.php?view=article&catid=50%3Asemestre-i-08&id=146%3Allama-vazquez-mota-a-dar-mayor-impulso-a-la-ciencia&option=com_content&Itemid=381
- Regalado, S. J. (2009). *El aprendizaje de la física basado en proyectos colaborativos y en el uso de las TIC como generador de competencias*. Revista Educare: Renovación Educativa. México, D.F.: CONALITEG.
- Rosadilla, M., Buhl, V., Queirolo, M., y Tissot F. (2007). Material multimedia interactivo para curso de laboratorio de química analítica. *Journal of Science Education* 8(1), 35- 39.
- Secretaría de Educación Pública. (2009). *Programas de Estudio. Sexto Grado Educación Básica Primaria*. Distrito Federal, México: CONALITEG.
- Secretaría de Educación Pública. (1993). *Plan y Programas de Estudio. Educación Básica Primaria*. Distrito Federal, México: CONALITEG.
- Semenov. A. UNESCO, (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza: Manual para docentes. Como crear nuevos entornos*, recuperado el 24 de febrero de 2009 en <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>

- Servicios Educativos Anáhuac (2007). *Taller basado en competencias*. Oaxaca, México: Universidad Anáhuac.
- Spiegel A. (1997). *La escuela y la computadora*. Argentina: Novedades educativas.
- Sugerencias para el uso de los resultados de la prueba ENLACE 2008: Sexto de primaria. Recuperado el 24 de febrero de 2010 en http://www.dgep.sep.gob.mx/Enlace2008/Usopedagogico/6to_Primaria.pdf
- Tamayo y Tamayo, M. (2002). *El Proceso de la Investigación Científica*. México D.F.: Limusa.
- Tapscott, D. (1998). *La generación Net*. México: Mc Graw Hill.
- Taylor, S. J y Bogdan, R. (2008). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Ed. Paidós.
- Tobón, T, S. (2006). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe.
- Torres, R. (1998). *¿Qué y como aprender?* México: SEP.
- Unesco (2004). *Tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de planificación*. Recuperado el 24 de febrero DE 2010 en <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>.
- Weinbach, R. y Grinnell, R. (2004). *Statistics*. 6th ed. New York, New York, USA: Pearson.

APÉNDICES

Apéndice A Tabla de especificaciones para la evaluación

OBJETIVOS	TEMAS	DIMENSIONES DE LA NUEVA TAXONOMÍA		% POR TEMA	PREGUNTAS POR TEMA (EXAMEN DE 8 REACTIVOS)
Los alumnos serán capaces de:		DOMINIO DE CONOCIMIENTO	NIVEL DE PROCESAMIENTO		
1. Reconocer las características ambientales propicias para la adaptación del ser humano.	Cómo se explica la diversidad de los seres vivos y sus cambios	Información-Hechos	Nivel I. Recuperación-Reconocimiento	12.5%	1
2. Identificar las condiciones propicias del medio para la adaptación de un ser vivo	Cómo se explica la diversidad de los seres vivos y sus cambios	Información-Hechos	Nivel I. Recuperación-Reconocimiento		1
3. Reconocer los preceptos de la Teoría de la evolución	Cómo se explica la diversidad de los seres vivos y sus cambios	Información-Hechos	Nivel I .Recuperación-Reconocimiento		1

4. Identificar las estructuras celulares del ser humano	La herencia de nuestros padres	Información- Hechos	Nivel 1. Recuperación- reconocimiento.		1
5. Identificar la función general de los sistemas nervioso e inmunológico en el funcionamiento integral del cuerpo humano	Los cambios como parte del desarrollo humano: el ciclo de vida.	Información- Hechos	Nivel 2. Comprensión	12.5%	1
6. Identificar la función general de los sistemas nervioso e inmunológico en el funcionamiento integral del cuerpo humano	Vigilancia y seguridad: el sistema inmunológico.	Información- Hechos	Nivel 2. Comprensión		1
7. Identificar la función general de los sistemas nervioso e inmunológico en el funcionamiento integral del cuerpo humano	Vigilancia y seguridad del sistema inmunológico	Información- Hechos	Nivel 2. Comprensión		1

Apéndice B

Retomadas de la prueba enlace 2008

Cuestionario para el alumno

Datos generales

Nombre de la Institución: _____

Clave de Centro de Trabajo: _____

Lugar y fecha: _____

Datos del encuestado

Nombre: _____

Edad: _____

Grado y grupo _____

Instrucción: A continuación se te presenta una serie de preguntas del área de ciencias naturales, lee cuidadosamente cada una de ellas y elige subrayando la opción que responda correctamente la pregunta.

1.- ¿En cuál de las siguientes opciones se presentan un ejemplo de adaptación al medio ambiente?

- A) Los diferentes colores de anteojos que tiene el ser humano.
- B) El camuflaje que posee un insecto para pasar desapercibido.
- C) La melena de un león que lo hace diferente de una leona.
- D) Las diferentes razas humanas que existen en el planeta.

2.- Lee lo siguiente:

La maestra le pregunta a Ernesto, ¿Qué características debe tener un animal para sobrevivir en un ambiente determinado?

¿Cuál opción indica lo que debe contestar Ernesto?

- A) Debe ser más fuerte para pelear.
- B) Debe ser el que tenga más cantidad de alimento.
- C) Debe ser el más grande entre todas las especies.

D) Debe ser el que presente mayor adaptación a su ambiente.

3.- ¿Cuál de las siguientes opciones indican la relación entre selección natural y adaptación?

A) La selección natural es el proceso responsable de la evolución de las adaptaciones de los organismos a su medio.

B) En la selección natural siempre se produce nuevas adaptaciones al medio de cada organismo.

C) La adaptación produce siempre nuevas especies gracias a la selección natural.

D) La adaptación permite que exista la selección natural.

4.- Las características paternas y maternas se heredan a los hijos gracias a las estructuras contenidas en las células llamadas.

A) Cromosomas.

B) Proteínas.

C) Ribosomas.

D) Mitocondrias.

5.- ¿Mediante que vía se transportan las hormonas en nuestro organismo?

A) Los anticuerpos.

B) La sangre.

C) Las neuronas.

D) La piel.

6.- ¿Por medio de cuál sistema nuestro organismo produce anticuerpos?

A) El glandular.

B) El nervioso.

C) El inmunológico.

D) El digestivo.

7.- ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una función del sistema nervioso?

A) Libera energía a partir de los alimentos.

B) Protege contra lesiones.

- C) Recibe y envía señales eléctricas a los tejidos.
- D) Aporta oxígeno para la combustión de la comida.

8.- ¿Cuál de las siguientes funciones corresponde al aparato digestivo?

- A) Nos previene contra situaciones de riesgo.
- B) Separa las situaciones o nutrimentos que contienen los alimentos.
- C) Comunica a todas las células del organismo para desarrollarse armoniosa y coordinadamente.
- D) Defiende al organismo produciendo anticuerpos para eliminar la mayoría de microbios.

Nombre del proyecto “ Los superhéroes : son todo verdad o mentira”

Descripción del proyecto

Propósito: El alumno a través de la utilización de CD interactivo biología 2 reconozca que el ser humano esta conformado por sistemas, y que su reproducción al igual que otros seres se lleva a través de un proceso el cual forma un nuevo ser con características hereditarias.

Producto:

a) El alumno identifique el genotipo (*Del lat. genus y typus*). *m. Biol. Conjunto de los genes de un individuo*). y fenotipo. (Del gr. φαί νειν, mostrar, aparecer, y τύ πως, tipo). *m. Biol. Manifestación visible del genotipo en un determinado ambiente.*

b) El alumno utilice la computadora prevista del software educativo CD biología 2, para identificar, fundamentar o contrastar información.

Orientaciones didácticas:

*Es importante que el profesor promueva en el alumno la capacidad de identificar que la reproducción humana y de cualquier ser vivo es un proceso biológico y que se torna indispensable para la supervivencia de la especie.

* Promover que los alumnos utilicen medios electrónicos (computadora prevista del software educativo Biología 2) con la finalidad de analizar, contrastar y fundamentar sus opiniones, tanto orales como escritas.

SECUENCIA DIDÁCTICA		ESTRATEGIAS	N° de sesión	EVIDENCIAS/ PRODUCTOS
INICIO	Motivación	<p>Comentario inicial: Ustedes como alumnos tienen características propias que los distingue e identifican ¿a qué creen que se deba?</p> <p>Comentario siguiente: (dependiendo de las respuestas, guiarlos hacia su origen), ustedes como niños tienen la afinidad de ver películas la mayoría de contenido de caricaturas y ciencia ficción, así que para poder analizar por qué tenemos características especiales veamos un fragmento de una película, recuerden que parte de las películas están fundamentadas en aspectos reales.</p> <p>Proyectar un fragmento de la película “Los increíbles”</p>	1 sesión	Portafolio que registre la evidencia de la adquisición de conocimientos.
	Finalidad	<p>1.- Que los alumnos vean con detenimiento el fragmento de la película.</p> <p>2.-Que los alumnos identifiquen que los personajes son parte de una familia y que poseen características propias, pero a la vez similares a los demás integrantes de la familia.</p>	1 sesión	
	Anclaje	<p>Que los alumnos:</p> <p>1.-Determinen las características que hacen únicos a los personajes y a la vez similares, enlistarlas para comentarlas.</p>		
DESARROLLO	Andamiaje	<p>1.- Establecer comparación entre la película y la vida real, para ello elaborar individualmente el árbol genealógico de su familia.</p> <p>2.- Determinado el árbol genealógico de cada alumno, comparar y comentarlo, enseguida contestar individualmente :</p> <p>a) ¿Por qué me parezco a mis antecesores?</p> <p>b) ¿qué me hace igual o diferente a ellos?</p>	5 sesiones	

		<p>c) ¿Existe algo especial que hace que sea igual a mi abuelo materno o paterno?</p> <p>d) ¿El lugar donde vivo influye para que me parezca a mis antecesores?</p> <p>e) ¿Estoy conformado igual que mis demás semejantes?</p> <p>3.- Dependiendo de las respuestas propiciar la investigación, aseverando que cada una de sus respuestas tiene una explicación científica, por lo que para ampliar sus conocimientos, corroborar y contrastar información deben utilizar fuentes de información fidedignas y en este caso utilizando la el CD interactivo de biología 2 podrán corroborar lo dicho o escrito.</p> <p>4.- Los alumnos encontraran explicación de sus respuestas al encontrar información de lo siguiente:</p> <p>a) Evolución</p> <p>b) Reproducción humana</p> <p>c) Célula</p> <p>d) ADN</p> <p>e) Ecosistema</p> <p>f) Ambiente</p> <p>g) Sistemas que conforman el cuerpo humano</p>		
	Consolidación	1.- Que los alumnos a través de la representación gráfica determinen el un árbol genealógico de un nuevo ser, teniendo en cuenta que se trabajará con parte de su fantasía propia de los alumnos	2	sesiones
CIERRE	Evaluación	Vida al proyecto titulado “Creo un nuevo superhéroe” Los alumnos poseen información importante y fidedigna de cómo esta conformado	5	sesiones

		un ser humano y como parte de propiciar un aprendizaje significativo y a la vez divertido para su edad cada alumno esquematizará la creación de un nuevo superhéroe y elaborará un texto máximo de 100 palabras en la cual explique por qué está conformado de esa manera.		
	Instrucción Diferenciada	Auxiliar a los alumnos que tengan dificultades para plasmar sus ideas y motivarlos para que a través del uso del CD interactivo de biología 2 consulte información y se apropien de ella.		
	Materiales y recursos: CD interactivo de biología 2, procesador de textos (Microsoft Word)			
TAREA	1.- Recopilar fotografías de los integrantes de la familia 2.- Recopilar imágenes de superhéroes			

Apéndice D

PORTAFOLIO

Nombre del alumno _____

Grado y grupo _____

Objetivo: Recopilar evidencias del proceso de aprendizaje del alumno, en cuanto al aprendizaje de ciencias a través de la utilización de un CD interactivo de biología.

Instrucciones: Al finalizar las actividades de observación e investigación del proyecto, y con la finalidad de contar con las evidencias de tu desempeño durante el tema, deberás crear un portafolio de aquellos documentos que se han ido elaborando en el transcurso del tiempo del proyecto, el cual deberás entregarlo en una carpeta con su nombre y del tema “Un nuevo súper héroe” en archivo Word.

Evaluación: estará determinada por las pautas de la rúbrica anexa.

Actividades:

1) *Crear el árbol genealógico de su familia, éste deberá contener las más posibles fotografías en caso de no tener anotar los nombres de los integrantes más cercanos; en la misma página responderá a los siguientes cuestionamientos:*

- a) ¿Por qué me parezco a mis antecesores?
- b) ¿qué me hace igual o diferente a ellos?
- c) ¿Existe algo especial que hace que sea igual a mi abuelo materno o paterno?
- d) ¿El lugar donde vivo influye para que me parezca a mis antecesores?
- e) ¿Estoy conformado igual que mis demás semejantes?

2) *Realizar una investigación documental sobre los siguientes conceptos: (Utilizar la fuente de información CD interactivo de biología 2, que se indique su biografía correspondiente anotando el nombre del autor, título de la fuente de consulta y fecha.)*

- a) Evolución
- b) Reproducción humana
- c) Célula
- d) Gen
- e) Ecosistema
- f) Ambiente
- g) Sistemas que conforman el cuerpo humano
- h) ADN

3) Con los conocimientos adquiridos inicia el proyecto de ciencias “creación de un nuevo superhéroe” (esquematiza), recuerda que la información que has obtenido hasta el momento te servirá para justificar su creación.

- a) Determinar su árbol genealógico (esquema)
- b) Describe en un mínimo de 50 palabras por qué está conformado así, determina los sistemas que lo conforman y determina el ambiente en el que se desenvuelve.

4) Agrega la referencia bibliográfica

Apéndice E



DESCRIPTORES TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Puntaje Escala Evaluativa	3 100%	2 75%	1 50%	0 25%
FASES	El producto comprende todas las fases que se requirieron	El producto comprende al menos un 70% de las fases que se requirieron	El producto comprende al menos un 50% de las fases que se requirieron	El producto comprende menos del 50% de las fases que se requirieron
Formato	El producto comprende al 100% los requerimientos tales como márgenes, tipo de letra, etc.	El producto comprende en un 70% los requerimientos tales como márgenes, tipo de letra, etc.	El producto comprende en un 50% los requerimientos tales como márgenes, tipo de letra, etc.	El producto comprende menos de un 50% los requerimientos tales como márgenes, tipo de letra, etc.
Trabajo Colaborativo	El producto muestra en cada una de sus fases o partes, la intervención de varias ideas expresadas de diferente manera	El producto muestra en la mayoría de sus fases o partes, la intervención de varias ideas expresadas de diferente manera	El producto muestra en al menos una de sus fases o partes, la intervención de varias ideas expresadas de diferente manera	El producto no muestra en ninguna de sus fases o partes, la intervención de varias ideas expresadas de diferente manera

Conclusiones	Las conclusiones expresadas en el producto están redactadas correctamente y sin faltas de ortografía con perfecta coherencia al objetivo planteado en el trabajo ò proyecto	Las conclusiones expresadas en el producto están redactadas correctamente y sin faltas de ortografía con alguna coherencia al objetivo planteado en el trabajo ò proyecto	Las conclusiones expresadas en el producto están pobremente redactadas y con faltas de ortografía, así como con poca coherencia al objetivo planteado en el trabajo ò proyecto	Las conclusiones expresadas en el producto están pobremente redactadas, con faltas de ortografía y nula coherencia al objetivo planteado en el trabajo ò proyecto
Bibliografía	El producto muestra los datos correctos de la fuente bibliográfica utilizada	El producto muestra la mayoría de los datos de la fuente bibliográfica utilizada	El producto muestra algunos de los datos de la fuente utilizada	El producto no muestra ningún dato que haga referencia a la fuente utilizada.
Creatividad en la presentación	El producto refleja un trabajo creativo e inédito en perfecta congruencia con los objetivos del mismo	El producto refleja un trabajo creativo e inédito en la mayoría de sus partes congruencia con los objetivos del mismo	El producto refleja un trabajo creativo pero no inédito, su congruencia con los objetivos del mismo es escasa	El producto refleja un trabajo de muy poca creatividad y nula congruencia con los objetivos del mismo