

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

## **ESCUELA DE POSTGRADO**



### **MAESTRÍA EN CIENCIAS**

#### **SECCIÓN: EDUCACIÓN**

#### **MENCIÓN: GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**

### **TESIS**

**INFLUENCIA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE CIENCIA Y AMBIENTE, EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 16173, SANTA ROSA-JAÉN- 2014**

Para optar el Grado Académico de

### **MAESTRO EN CIENCIAS**

Presentado por:

**TELIO FLORES MUGUERZA**

Asesor:

**Dr. RICARDO CABANILLAS AGUILAR**

Jaén, Cajamarca – Perú

2017

COPYRIGHT © 2017 by  
**TELIO FLORES MUGUERZA**  
Todos los derechos reservados

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

## ESCUELA DE POSTGRADO



### **MAESTRÍA EN CIENCIAS SECCIÓN: EDUCACIÓN MENCIÓN: GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**

#### **TESIS APROBADA:**

**INFLUENCIA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE CIENCIA Y AMBIENTE, EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 16173, SANTA ROSA-JAÉN- 2014**

Para optar el Grado Académico de  
**MAESTRO EN CIENCIAS**

Presentado por:  
**TELIO FLORES MUGUERZA**

#### **Comité Científico**

Dr. Ricardo Cabanillas Aguilar  
Asesor

M.Cs. Leticia Zavaleta Gonzáles  
Miembro del Comité Científico

M.Cs. Virgilio Gómez Vargas  
Miembro del Comité Científico

M.Cs. Waldir Díaz Cabrera  
Miembro del Comité Científico

**Jaén, Cajamarca – Perú**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A mis hijos porque son mi razón de ser y mi motivo  
por el cual quiero seguir superándome.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias al Presidente Regional, a la Dra. MARIN ESTRADA PEREZ, Directora de la Escuela de Post Grado.

Y a mí asesor, RICARDO CABANILLAS AGUILAR, por el apoyo desinteresado en la elaboración de mi tesis, y a los profesores de la Universidad Nacional de Cajamarca quienes han hecho posible llevar a cabo y terminar con éxito la Maestría en Gestión Educativa

## ÍNDICE

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xiii</b>

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Formulación del problema .....	3
1.3 Justificación.....	4
1.4 Delimitación .....	5
1.5 Limitaciones .....	5
1.6 Objetivos de la investigación .....	5
1.6.1 Objetivo general.....	5
1.6.2 Objetivos específicos.....	5

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes.....	7
2.2 Nuevas tecnologías de la información y comunicación.....	9
2.2.1 Teorías del aprendizaje.....	10
2.2.1.1 La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel .....	10
2.2.1.2 La teoría del aprendizaje de Vigostsky .....	11
2.2.1.3 Aprendizaje por descubrimiento de Bruner .....	12
2.2.1.4 El constructivismo según Papert .....	12
2.2.2 Las tecnologías de la información y comunicación .....	13
2.2.2.1 Definición de las TIC.....	13
2.2.2.2 Características .....	14
2.2.2.3 Objetivos y utilización de las TIC .....	17
2.2.2.4 Ventajas y limitaciones de las TIC .....	18

2.2.2.5	Integración de las TIC en la educación.....	20
2.2.2.6	Las TIC como estrategias didácticas en el contexto del aula..	21
2.2.2.7	Las TIC y la gestación de habilidades en el proceso de aprendizaje.....	24
2.3	Aprendizaje del área de ciencia y ambiente .....	28
2.3.1.	Ciencia y ambiente .....	28
2.3.2.	Fundamentos pedagógicos y teóricos del área de ciencia y ambiente.....	29
2.3.3.	¿Por qué y para qué aprender Ciencia y Tecnología? .....	31
2.3.4.	Educación en ciencias: para la vida y ciudadanía .....	32
2.3.5.	Educación en ciencias: la ciencia como actividad humana y cultura .....	35
2.3.6.	Educación en ciencias en la sociedad del conocimiento.....	37
2.3.7.	Como enseñar las ciencias .....	38
2.3.7.1	Aportaciones de la filosofía y la historia de la ciencia para la formación del alumnado.....	38
2.3.8.	Qué se necesita para enseñar ciencias .....	40
2.3.9.	Competencias y capacidades en el área de Ciencia y Ambiente.....	43
2.3.10.	Competencia: Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia. ....	44
2.3.11.	Competencia: Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.....	45
2.3.12.	Competencia: Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno.....	46
2.3.13.	Competencia: Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad.....	47
2.4	Definición de términos básicos .....	48

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**

3.1	Diseño metodológico .....	49
3.1.1	Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis .....	49
3.1.2	Población y muestra .....	50
3.1.2.1	Población .....	50
3.1.2.2	Muestra.....	50
3.1.3	Hipótesis y variables .....	51

3.1.3.1 Hipótesis .....	51
3.1.3.2 Definiciones conceptual de las variables.....	51
3.1.3.3 Definiciones Operacional de las variables.....	51
3.1.3.4 Operacionalización de variables .....	52
3.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	54
3.1.4.1 Técnicas de recolección de datos .....	54
3.1.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	55
3.2 Plan de procesamiento para análisis de datos.....	57
3.3. Validez y confiabilidad del instrumento de investigación .....	58

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

4.1 Resultados .....	59
4.1.1 Nivel de aprendizajes del grupo de control antes del programa en el área de Ciencia y Ambiente de los estudiantes del 6to grado de educación primaria de la I.E. 16173.....	59
4.1.2 Nivel de conocimiento entre el grupo de control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación.....	60
4.1.3 Nivel de aprendizaje respecto a la aplicación y razonamiento entre el grupo de control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación.....	61
4.1.4 Resultados de aprendizaje comparativamente entre el grupo de control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación en estudiantes del sexto grado de educación primaria .....	62
4.2 Discusión de resultados.....	63

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>70</b>
--------------------------	-----------

<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
------------------------------	-----------

<b>LISTA DE REFERENCIAS .....</b>	<b>73</b>
-----------------------------------	-----------

<b>ANEXOS/APÉNDICES .....</b>	<b>76</b>
-------------------------------	-----------



## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1:</b> Estudiantes del 6to grado I.E.16173, Santa Rosa, Jaén, 2014.....	50
<b>Tabla 2:</b> Operacionalización de variables .....	53
<b>Tabla 3:</b> Resumen característico de los ítems seleccionados .....	56
<b>Tabla 4:</b> Estructura valorativa para determinar los resultados .....	56
<b>Tabla 5:</b> Comparación del grupo de control y grupo experimental según medidas de tendencia central. ....	60

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
<b>Gráfico N° 01:</b> Nivel de los aprendizajes del grupo de control en el área de Ciencia.....	59
<b>Gráfico N° 02:</b> Nivel de conocimiento de los estudiantes en el área de Ciencia y Ambiente .....	601

## RESUMEN

El estudio realizado buscó determinar la influencia de las Tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje del área de ciencia y ambiente, objetivo que se consolidó con la propuesta, nuevas tecnologías para desarrollar aprendizajes significativos, en el área de Ciencia y Ambiente, en estudiantes del sexto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N° 16173, Santa Rosa- Jaén. El tipo de estudio fue de tipo mixto de diseño cuasi experimental. La población y muestra de estudio estuvo conformada por 22 estudiantes comprendidos entre los 6 y 12 años de edad, de los cuales el 55% fue de sexo femenino y 45% masculino. El instrumento estuvo basado en un cuestionario para medir conocimiento, conformado por 8 preguntas; aplicación, organizada en 4 preguntas y el razonamiento mediante 4 interrogantes y con un coeficiente de fiabilidad determinada por el alfa de Crombach de 0,889, también se recurrió a medidas de tendencias central: media aritmética, moda, mediana. Finalmente, se concluye, asumiendo que el programa “nuevas tecnologías de la información”, incidió significativamente en el desarrollo de un conjunto de capacidades en los estudiantes del sexto grado de educación primaria, tales como: selecciona medios o herramientas tic para generar redes de interaprendizaje, selecciona y organiza información, organiza conceptos y teorías, comprende y fundamenta conocimientos científicos, problematiza situaciones y analiza datos en función de las implicancia del saber y hacer científico.

**Palabras clave:** Aprendizaje significativo, Ciencia y Ambiente, TIC.

## ABSTRACT

The study aimed to determine the influence of Information and Communication Technologies on learning in the science and environment area, this objective was consolidated with the proposal, new technologies to develop significant learning in the area of Science and Environment, in sixth grade students of Primary Education at No. 16173 School, Santa Rosa-Jaén, The type of study was mixed with a quasi-experimental design. The population and study sample consisted of 22 students between the ages of 6 and 12 years old, of which 55% were female students and 45% male students. It was used a questionnaire with 8 questions as instrument to measure knowledge, the part of application was organized in 4 questions and the reasoning part in 4 questions, it had a coefficient of reliability determined by the Cronbach alpha of 0.889; there were also used measures of central tendencies: arithmetic average, mode and median. Finally, it is concluded that the "new information technologies" program, influenced in a significant way in the development of a set of capacities in the sixth grade students of primary education, such as: selects media or tic tools to generate inter-learning networks, select (D and organize information, organize concepts and theories, understand and support scientific knowledge, problematize situations and analyse data according to the implications of scientific knowledge and doing.

**Keywords:** Meaningful learning, Science and Environment, ICT.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo surgió por la necesidad de mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales, es decir que el conocimiento se forje a partir de la experiencia y el análisis crítico (Kant).

Al respecto, se dice que el no tener presente el aprendizaje significativo, se crea dificultades en la fijación de los conocimientos; no interactuar, la teoría y la experiencia como parte de su realidad, los resultados serán aprendizajes bajos, carentes de significatividad. Así se afirmó, desde la propia experiencia, que en la mayoría de las I.E. los aprendizajes significativos de los estudiantes son bajos; realidad que no escapa a la Institución Educativa, donde se decidió aplicar el programa educativo propuesto en la investigación.

En el caso del área de Ciencia y Ambiente, el Ministerio de Educación indica en el Diseño Curricular Nacional: "...es preciso hacer que la población en general reciba una formación científica básica que le permita comprender mejor su entorno y relacionarse con él de manera responsable, y con ello, mejorar su calidad de vida."(Ministerio de Educación de Perú, 2009, p. 228).

De esta manera, existió la necesidad y motivación de abordar con decisión el problema, proponiendo el programa "Nuevas Tecnologías" para valorar cómo influye el uso de las TIC en el desarrollo de aprendizajes significativos, en el área de Ciencia y Ambiente, de los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N° 16173, Santa Rosa-Jaén.

El trabajo de investigación se desdobló de la siguiente manera:

En el Capítulo I, problema de investigación, se reconocieron las dificultades en el aprendizaje que existe en el área de Ciencia y Ambiente por parte de los estudiantes del 6to grado de Educación Primaria. Frente a esta situación problemática se planteó lo siguiente: ¿Cómo revertir esta dificultad? y ¿por dónde empezar? Para ello se recurrió a la búsqueda de algunos antecedentes bibliográficos, como los trabajos realizados por los docentes que ofrecen metodologías en el uso de las nuevas tecnologías, para incentivar aprendizajes significativos. Es indudable que los objetivos que fueron trazados, para el desarrollo de la investigación, marcaron la orientación del mismo para: el diagnóstico del problema, la

aplicación de la propuesta del programa “Nuevas Tecnologías”, y sus resultados permitieron verificar afirmativamente la hipótesis de trabajo que fue formulada gracias a los antecedentes de estudio y el marco teórico leído.

En el Capítulo II, marco teórico, se fundamentó con las bases teóricas científicas que sustentan el proyecto, y se definieron términos básicos de las variables: independiente y dependiente. Respecto a la primera variable, sobre la utilización de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), en Educación Primaria se consideró como medio enriquecedor del proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A), de planificación de actividades que se adapten lo mejor posible a las características personales de los alumnos, como un proceso metodológico, y como potenciación de otro tipo de experiencias que motiven y mejoren los aprendizajes significativos de los alumnos en la escuela.

Respecto a la segunda variable, sobre el aprendizaje significativo, cuyo máximo representante es David Ausubel, se consideró que este modelo se relaciona con el proceso de aprendizaje, pues es aquí donde inicia la ruptura del equilibrio inicial de alguno de los esquemas que el aprendiz experimenta. Para ello, se tiene que producir un desequilibrio cognitivo, esto es, la aparición de algo que no “encaja” en sus conocimientos previos, ya sea porque los contradice en parte o porque aporta elementos nuevos que no puede integrar. De ahí que para producir un aprendizaje es imprescindible que aquello a aprender tenga alguna dificultad. El sujeto habrá aprendido cuando logra la reconciliación integradora; es decir, cuando puede vincular el nuevo concepto a los ya existentes, de tal modo que conforme una estructura significativa.

En el Capítulo III, marco metodológico, se formularon dos hipótesis: de investigación y nula, además, se mostraron las variables y los indicadores, se detalló y explicó la metodología aplicada en la investigación; el tipo de estudio realizado en la investigación es de tipo explicativo, el diseño a realizarse fue cuasi experimental, la muestra fueron los 25 estudiantes del sexto grado de Educación Primaria, los métodos utilizados en la investigación fueron el Hipotético – Deductivo y Analítico –Sintético, la técnica que se empleó fue la encuesta y el instrumento, el cuestionario, el cual permitió recolectar los datos. Se culminó este capítulo con el plan de procesamiento y análisis de datos, el cual se enfocó en utilizar la estadística descriptiva.

En el Capítulo IV, se considera los resultados y discusión, donde se configuran los datos en función de los diferentes objetivos planteados en la investigación y que están relacionados a evidenciar el nivel de aprendizaje significativo en el área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes de sexto grado en función de la prueba escrita como instrumento de pre y post test. Además, se describen los resultados alcanzados durante la aplicación del programa, teniendo en cuenta la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

En el Capítulo V, se comunica las conclusiones de cada uno de los datos previstos, no previstos y significativos en concordancia con los objetivos planteados. También se consideran las sugerencias, orientadas a mejorar, ampliar la investigación y superar los problemas colaterales al estudio. Finalmente, se adiciona las referencias bibliográficas, materiales de estudio que han permitido teorizar y develar el objeto de estudio.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema

¿Por qué los estudiantes no aprenden ciencias naturales?, ¿tendrán un papel preponderante las nuevas tecnologías en el aprendizaje significativo del área Ciencia y Ambiente?

Son muchos los factores relacionados con estas preguntas que no solo representan problemas para los países subdesarrollados, sino que es un problema global, de manera que se han tomado algunas iniciativas para diagnosticar las posibles causas de dicho problema, como las pruebas internacionales para determinar niveles de desarrollo cognitivo en las áreas de Ciencias y Matemáticas, como es el caso del Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (Trends in International Mathematics and Science Study, 2011), en donde participó Chile (único país sudamericano) y a partir del cual realizamos una selección de ítem para validarlo y utilizarlo en los test del presente trabajo.

En América latina particularmente en el Perú, el gobierno no ha tomado verdadero interés en diseñar proyectos educativos para el desarrollo de Ciencia y Tecnología, sino basta con ver el número de instituciones públicas que cuentan con un buen laboratorio experimental, equipos tecnológicos de información actualizado, solamente tenemos documentos alternados como los manuales. Por su parte los docentes poco pueden hacer frente al problema del nivel de aprendizaje, si no que lamentablemente se suman bajo el paradigma tradicional de la didáctica de las ciencias, donde sus lecciones se reducen a un aprendizaje sesgado a la memorización sin significancia para el estudiante; al respecto Tsai citado en Pujalte, Bonan, Porroy Adúriz-Bravo (2014), dice que las creencias de las profesoras y los profesores de ciencia acerca de la enseñanza, el aprendizaje y la propia ciencia, al menos, imponen ciertos efectos sobre las ‘percepciones’ respecto de la práctica de la enseñanza. Asimismo plantea que cambiar las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia puede constituirse en un prerrequisito para lograr cambiar las concepciones acerca de la naturaleza de la ciencia, o viceversa, tal sería el grado de vinculación entre unas y otras.



Hoy en día se escucha hablar de los cibernautas, metidos en red, comunicarse en red. No es novedad observar a estudiantes utilizando fácilmente equipos informáticos diversos y adaptarse fácilmente a cada innovación tecnológica que aparezca en la Web o se promoció por otros medios. Si uno de los factores para iniciar el aprendizaje significativo es la motivación, entonces ¿por qué no aprovechar estos recursos como medios didácticos en la enseñanza?

No hay duda que las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se han convertido en una herramienta insustituible y de indiscutible valor y efectividad en el manejo de la información con propósitos didácticos (Canós y Mauri, 2005, como se citó en Canós, 2009). Frente a las dificultades de medios y materiales, las TIC podrían significar una buena solución que apoye a la didáctica. El problema anteriormente abordado no escapa a la realidad educativa estudiantil de la Institución Educativa N° 16173, Santa Rosa, Jaén, que cuenta con una población escolar mixta de 196 estudiantes en el nivel Primario y con 10 profesores, 1 director, 1 personal administrativo, 1 profesor de computación. Aquí vale destacar, que se cuenta con una sala de computación, con acceso a internet, cuyo propósito es que los estudiantes desarrollen capacidades en las NTIC.

El problema prioritario detectado fue el bajo nivel de logro de aprendizajes significativos del área de Ciencia y Ambiente de los estudiantes de sexto Grado de Educación Primaria, expresado en los resultados de los registros de notas y actas anuales de estos cuatro últimos años en la Institución Educativa así como en la aplicación de un instrumento diagnóstico, que indica un nivel bajo de logro de las capacidades de área: Conocimiento, aplicación y razonamiento según TIMSS (2011) e Indagación y Experimentación.

Utilizando la técnica de la observación y en base a la experiencia docente, se detectaron los siguientes indicadores de deficiencia:

- a. Dificultades para identificar conceptos y funciones básicas de los seres vivos.
- b. Limitada capacidad en describir categorías y funciones biológicas.
- c. Deficiencias para analizar conceptos básicos sobre estructuras y funciones de los seres vivos.
- d. Limitada interpretación en los procesos y fenómenos de los seres vivos.

- e. Dificultad para organizar y clasificar información sobre aspectos relevantes de los seres vivos.
- f. Escasa capacidad para registrar las observaciones de fenómenos, objetos y organismos.
- g. Dificultad para formular hipótesis con base de conocimientos científicos.
- h. Dificultad en utilizar técnicas y procedimientos para trabajo de laboratorio.
- i. Escasa capacidad para interpretar datos, resultados de experiencias.
- j. Dificultad para elaborar conclusiones de los experimentos que realiza.
- k. Deficiencias para comunicar el proceso de sus investigaciones.

Esto indica que los aprendizajes de esta área no son significativos porque no atribuye un significado al nuevo contenido de aprendizaje relacionándolo con sus conocimientos previos; no son funcionales porque los aprendizajes nuevos no están disponibles para ser utilizados en la solución de sus problemas cotidianos.

Las formas de organizar los contenidos básicos deben responder a las necesidades, intereses y circunstancias de su localidad (PEI), asimismo, las nuevas exigencias que plantea la propuesta curricular del Ministerio de Educación requieren un cambio de la práctica pedagógica que considere crear un clima afectivo que propicie la relación de empatía, respeto mutuo y amplia reflexión de los estudiantes; y es necesario partir de las experiencias y conocimientos previos, promover la actividad de los educandos en el proceso de su aprendizaje, de tal manera que esta tenga doble naturaleza física que implica reflexión.

La problemática descrita en los acápites anteriores se ha constituido en hilos conductores para implementar un programa incorporando las Tecnologías de la Información y Comunicación para desarrollar aprendizajes significativos en el Área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes de sexto grado del nivel primaria.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la influencia de la aplicación de un aprendizaje, de tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje del área de ciencia y ambiente, en los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N°16173. Santa Rosa, Jaén Cajamarca - 2014?

### **1.3 Justificación**

La institución educativa, escenario investigativo, no cuenta con un laboratorio para el trabajo práctico en el área de ciencia y tecnología, pero sí existe un laboratorio de cómputo con acceso a Internet, de manera que se aprovechó dicha infraestructura tecnológica orientada a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes en el área.

Si bien es cierto, la naturaleza constituye el principal laboratorio para aprender de la práctica, pero es importante complementar esta actividad, por un lado, con trabajo analítico (en un laboratorio de física o química) para facilitar el estudio pormenorizado de los elementos y sus partes, y por otro lado, con trabajo de síntesis de información (en un laboratorio de cómputo), los mismos que permiten representar y describir los procedimientos realizados, además de desarrollar habilidades para la búsqueda de información y uso de aplicaciones para realizar cualquier tipo de tarea académica.

La significancia del estudio está determinado bajo cuatro miradas fundamentales: pedagógico, metodológico, social y práctico. La primera se orienta a promover en los docentes del área de ciencias una concepción diferente sobre la naturaleza de la ciencia, donde en su mayoría ha sido un área que no desarrollaba el pensamiento crítico, divergente e innovador, sólo estaba enfocada a hechos suscitados, eximiendo la resolución y creación de prototipos teniendo como base la modelización. La segunda, cambia el paradigma didáctico en el aula, una enseñanza expositiva, por el develamiento de un conjunto de estrategias basadas en el equipo, la incorporación de las tecnologías al acto educativo y propende el desarrollo autónomo del estudiante. La tercera, configura el quehacer del aula en un escenario social donde se realiza procesos de interaprendizaje en función de un conjunto de vivencias producidas en una relación horizontal proceso – alumno, alumno – alumno; es decir, se gesta el modelamiento del aprendizaje a partir de tres dimensiones: conocimiento, aplicación y razonamiento. Finalmente, la cuarta mirada permite a los sujetos del aprendizaje profesor y alumno resolver situaciones concretas de aprendizaje deficiente en el área, involucramiento en todas las actividades en forma individual y en equipo, evidenciar aprendizajes esperados en función de desempeños concretos en relación con el entorno.

## **1.4 Delimitación**

Se realizó un estudio para explicar la influencia de un programa basado en las TIC para desarrollar aprendizajes significativos en el área de Ciencia y Ambiente. Este programa fue construido en base a los aportes de los coordinadores del Aula de Innovación Pedagógica (AIP) ya que dicho recurso es el único con el que se cuenta para complementar la práctica en dicha área.

El programa fue aplicado y ejecutado con estudiantes del sexto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N° 16173, distrito Santa Rosa - provincia Jaén, durante el 4to bimestre del 2014.

La falta de recursos para contar con un laboratorio propio y la falta de motivación para aprender los conceptos del área de Ciencia y Ambiente, además de la búsqueda de mejorar la didáctica de dicha área, condujo a buscar apoyo en los especialistas en TIC para complementar el trabajo pedagógico y así desarrollar aprendizajes significativos.

## **1.5 Limitaciones**

Principalmente hubo dos limitaciones:

- a. El tiempo para organizar todas las actividades y poder coordinar con todos los involucrados, en especial con expertos.
- b. El tamaño de la muestra es pequeña por lo que se tuvieron que hacer esfuerzos para coordinar las actividades propuestas.

## **1.6 Objetivos de la investigación**

### **1.6.1 Objetivo general**

Determinar la influencia de la aplicación de un aprendizaje de Tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje del área de ciencia y ambiente, en los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N°16173. Santa Rosa, Jaén Cajamarca.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

Identificar el nivel de aprendizajes de los de estudio de control y grupo experimental, antes del programa en el área de Ciencia y Ambiente de los estudiantes del 6to grado de educación primaria de la I.E. 16173.

Diseñar y aplicar un programa basado en las Tecnologías de la información y comunicación para mejorar el aprendizaje en el área de ciencia y ambiente en los estudiantes del 6to grado de educación primaria de la I.E. 16173.

Comparar el nivel de aprendizaje, en el área de ciencia y ambiente, entre los grupo de estudios de control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación en estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa 16173, Santa Rosa, Jaén, Cajamarca.

Comparar el nivel de aprendizaje en la aplicación y razonamiento entre el grupo de control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación en estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa 16173, Santa Rosa, Jaén, Cajamarca.

Comparar los resultados de aprendizaje entre el grupo control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación en estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa 16173, Santa Rosa, Jaén, Cajamarca.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

Carballosa (2011) en la tesis denominada “La enseñanza aprendizaje del inglés con fines profesionales. Una propuesta interdisciplinaria para su contextualización”, llevada a cabo en la Universidad de Granada – España, se asumió como objetivo principal estructurar una estrategia basada en un sistema de acciones mediante la cual se perfeccione la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje del inglés desde diferentes aproximaciones y que a la vez se oriente y tribute a la formación académica y profesional donde el futuro egresado deberá desenvolverse. La metodología utilizada en esta investigación ha sido la descriptiva, donde el instrumento utilizado fue la encuesta. La muestra de estudio estuvo conformada por un grupo de estudiantes, profesores, egresados y empleadores.

Los aportes de la investigación permiten determinar dos acciones básicas. La primera contribuye a elaborar y diseñar la propuesta de manera que se pueda configurar en un cuerpo de conocimientos para establecer las estrategias básicas que se deben incorporar en cada una de las sesiones de aprendizaje requeridas por el programa, así como, articular los contenidos y temas transversales. La segunda está orientada a consolidar el proceso metodológico que requiere la investigación, es decir, tributó para precisar el tipo de investigación y la selección de la muestra de estudio.

Arakaki (2010) en la Tesis “Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza – aprendizaje del inglés en el primer año de secundaria del Colegio San Antonio de Padua”, Pontificia Universidad Católica del Perú, se tuvo como propósito principal de esta tesis fue caracterizar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje del idioma inglés en el primer año de secundaria del Colegio San Antonio de Padua. La metodología utilizada en la tesis fue de tipo exploratorio, así mismo se consideró como una investigación básica. Finalmente concluyen que los docentes tienen una impresión favorable de su manejo de la información acerca de las TIC. Además se supo que conocen las aplicaciones de las TIC en el ámbito educativo y señalan que las TIC están innovando el proceso de enseñanza – aprendizaje del idioma inglés, además saben cómo utilizarlos en dicha área sin embargo, también reconocen la necesidad de enterarse de nuevas propuestas didácticas que les faciliten la integración de las TIC en su quehacer educativo.

Asimismo los resultados muestran que los docentes utilizan siempre las TIC para comunicarse con la comunidad educativa y colaborar con el aprendizaje de sus estudiantes.

La concepción descrita, ha permitido formalizar el objetivo general para orientar mejor el proceso de la investigación y controlar un conjunto de limitaciones presentadas en la investigación; así como, la concreción de la propuesta haciendo uso de las tecnologías de la información y comunicación. Además, pone en evidencia, las habilidades y capacidades que tienen o pueden desarrollar los docentes en su práctica pedagógica y que pueden ser dinamizadas a partir de una serie de estrategias didácticas independientemente del espacio geográfico donde ejerce su función. En tal sentido, la investigación desarrollada se contextualiza dentro de un proceso de innovación que promueve en el docente el empoderamiento cognitivo y mejora de su actuación profesional, orientada a resolver las necesidades de aprendizaje, incorporando las diversas ventajas que ofrece las TIC y de esta manera convertir al espacio áulico en un ambiente acogedor y agradable para el educando y paulatinamente ir superando la brecha digital planteadas en las políticas educativas para América Latina y el mundo planteado por la UNESCO y la política educativa nacional vigente de cara al 2021.

Manuel (2009) en la Tesis, *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su aplicación a la enseñanza técnica a través de modelos de enseñanza centrados en el alumno desarrollada en la Universidad Politécnica de Valencia – España*. El investigador se planteó como objetivo general: identificar determinadas variables estratégicas que contribuyan al desarrollo de un modelo técnico-pedagógico de educación alternativo a la enseñanza presencial. La metodología utilizada en esta investigación se estructura en tres fases: descriptiva - interpretativa, cuasi experimental y prospectiva. Los resultados permiten tener una aproximación al comportamiento de la población bajo estudio, respecto del impacto que la incorporación de TIC que la enseñanza ha significado.

La naturaleza que se asumió en esta investigación y la orientación establecida propició un aporte fundamental para consolidar el objeto de estudio llevado a cabo, tal es así, que se pudo establecer como criterios, asumir un tipo de investigación descriptiva y cuasi experimental de manera que se pudo determinar las características y propiedades a partir del problema planteado y a la vez resolverlo mediante una propuesta. También tuvo la particularidad de orientar la comprensión de las variables hacia el nivel empírico requerido y definirlo conceptual y operacionalmente.

Choque (2009) en su Tesis titulada “Estudio en aulas de innovación pedagógica y Desarrollo de capacidades Tic”. El caso de una red educativa de san Juan de Lurigancho de Lima, realizada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, investigación que tuvo como propósito principal determinar si la aplicación del estudio en las Aulas de Innovación Pedagógica mejora el desarrollo de capacidades TIC en los estudiantes de educación secundaria de una red educativa del distrito de San Juan de Lurigancho de Lima. La metodología utilizada fue el diseño cuasi experimental, perteneciente al tipo de investigación experimental y, donde concluye que el estudio en las aulas de innovación pedagógica permitió un mayor desarrollo de la capacidad de adquisición de la información en el grupo experimental. También encontró diferencias a favor del grupo experimental en el uso de la página web del Proyecto Huascarán, el ingreso a otras web educativas, realizar búsquedas avanzadas y en otros idiomas a través de varios buscadores.

Esta perspectiva investigativa asumida por el investigador ayudo a diseñar el proceso metodológico para implementar los diversos procesos de investigación implementados y sobre todo para establecer un comparativo a partir de los resultados que señala el autor en relación a las bondades y fortalezas que tuvo el programa diseñado e implementado mediante la utilización de las TIC en el proceso de aprendizaje, así como, la validación del objetivo general.

## **2.2 Nuevas tecnologías de la información y comunicación**

Se viene dando un conjunto de transformaciones en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en todos los ámbitos de nuestras vidas, en la manera de hacer las cosas como trabajar, relacionarnos y sobre todo en la manera de aprender. Tanto los medios de comunicación y la tecnología de la información vienen hoy en día desempeñando un papel fundamental en la historia humana.

Según Moreno (1997, citado en Adell, 1997), las dos cuestiones clave que preocupan a los historiadores de la comunicación son, en primer lugar, qué relaciones existen entre las transformaciones de los medios de comunicación y las relaciones sociales y la cultura, entendida en sentido amplio. Y en segundo lugar, qué repercusiones han tenido los medios en los procesos cognitivos humanos a corto y largo plazo. Es decir, interesa, de qué manera todos estos cambios que se están dando en las tecnologías de la información y la comunicación afecta a la sociedad en general.



Por ello, comprender y valorar el impacto que las tecnologías de la información y la comunicación están teniendo en nuestras vidas y en la sociedad actual y, sobre todo, en el futuro, requiere escrutar detenidamente sus características y potencialidades.

Las tecnologías de la información y comunicación en su origen gestaron grandes cambios en la actividad empresarial dinamizando un conjunto de procesos, básicamente aquello relacionado con el tiempo y espacio. Paulatinamente, el escenario educativo, no está ni tampoco estuvo exento, constituyéndose en un pilar fundamental del desarrollo educativo, de allí, se han originado una serie de innovaciones educativas en el espacio áulico y a nivel de políticas educativas. Al respecto, las escuelas vienen impulsando la robótica educativa, los procesos pedagógicos en la educación básica y universitaria han ido cambiando, incorporando como estrategias didácticas, el chat, la wiki, el foro, base de datos y los procesos administrativos han sido reorientados reemplazando el papel por la tramitación on line, reduciendo la contaminación ambiental. Finalmente, las políticas educativas han gestado aulas de innovación pedagógica, aulas de recursos didácticos, así como la implementación de programas de formación continua de manera sincrónica y asíncrona dirigidos a profesores y padres de familia.

### **2.2.1 Teorías del aprendizaje**

El proceso de readaptación que están viviendo las instituciones educativas debido al nuevo contexto social impuesto por la introducción de las TIC ha provocado un auge en el debate en torno a las teorías del aprendizaje y los modelos educativos más adecuados al nuevo escenario. Por ello se describirán las distintas formas de aprendizaje del ser humano.

#### **2.2.1.1 La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel**

La Teoría del Aprendizaje Significativo tiene su origen en el interés de Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social (Ausubel, 1976, citado en Gómez y Oyola, 2012).

Ante ello el aprendizaje es manejado en la actualidad como construcción de conocimiento, donde cada una de las piezas encaja con otras, como en un rompecabezas para formar un todo conexo, coherente. Por tanto, para que se produzca un auténtico aprendizaje, que sea a largo plazo y que no se olvide con facilidad, es necesario encajar las estrategias

didácticas de los profesores, los conocimientos previos de los estudiantes y presentar la información de manera coherente y no arbitraria.

De ese modo se construyen los conceptos de manera sólida, interconectándolos en forma de red de conocimiento. Logrando de esta manera un aprendizaje significativo, es decir, que adquiera la propiedad de ser un aprendizaje a largo plazo (Ausubel, 2000, citado en Gómez y Oyola, 2012).

Por ello, la práctica docente debe estar orientada siempre en promover el aprendizaje significativo en los estudiantes, única forma de evidenciar la satisfacción plena cuando vivencian acontecimientos académicos que ocurren en la escuela y espacio áulico con sentido y de esta manera propiciar el desarrollo de un conjunto de procesos cognitivos. Además la práctica pedagógica debe estar orientada y fundamentada en teorías del aprendizaje que consideren el desarrollo evolutivo del sujeto que aprende, involucre el medio ambiente como ente dinamizador del aprendizaje, la creatividad, la imaginación, el descubrimiento. En suma, mucho dependerá del rol que asume el docente en relación a las teorías del aprendizaje y las habilidades para gestionar las tecnologías de la información y comunicación.

### **2.2.1.2 La teoría del aprendizaje de Vygotsky**

Con referencia a la motivación para el aprendizaje, se hace necesario identificar cuáles son los aspectos que influyen en la motivación del estudiante, uno de los cuales es el contexto social en el que se desenvuelve.

Para Vygotsky, el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en lo que se piensa. El contexto forma parte del proceso de desarrollo y, en tanto tal, moldea los procesos cognitivos. (...) el contexto social debe ser considerado en diversos niveles: 1.- El nivel interactivo inmediato, (...) 3.- El nivel cultural o social general, constituido por la sociedad en general, como el lenguaje, el sistema numérico y la tecnología” (Bodrova y Leong, 2005, citado en Gómez y Olaya, 2012).

La influencia del contexto en el que se desenvuelve el estudiante es determinante en el desarrollo de su aprendizaje, en general, los estudiantes de hoy, se desenvuelven en un contexto tecnológico, por lo que éste es un aspecto motivacional determinante para su

aprendizaje. Se hace necesario entonces utilizarlo dentro del desarrollo de las clases para acercarlos al conocimiento, favoreciendo un aprendizaje significativo.

Además, Herrera (2008, citado en Gómez y Oyola, 2012) afirma que en el aprendizaje, la motivación depende inicialmente de las necesidades y los impulsos del individuo, puesto que estos elementos originan la voluntad de aprender en general y concentran la voluntad. Esto es un aspecto que favorece el Aprendizaje Significativo, ya que para que se dé un aprendizaje a largo plazo, debe inicialmente ser motivante para el estudiante y responder a sus necesidades, para que le encuentre sentido.

### **2.2.1.3 Aprendizaje por descubrimiento de Bruner**

En su documento, Ferrer (s.f.) menciona que en este aprendizaje se destaca la importancia de la acción de aprendizaje. Afirmando que la resolución de problemas depende de cómo se presentan, de que supongan un reto que incite la resolución y propicie la transferencia.

Así mismo, en cuanto a la influencia de software educativo, propone la estimulación cognitiva mediante materiales que entren en las operaciones lógicas básicas.

Por ello, respecto al proceso de enseñanza manifiesta que se debe ser capaz de captar la atención, como también se debe analizar y representar la estructura del contenido de una forma adecuada, teniendo en cuenta que es importante que el alumno describa por sí mismo lo que es relevante para resolver el problema, y es fundamental que se dé el refuerzo y la retroalimentación; los últimos punto como el refuerzo y la retroalimentación ayudan a la construcción del aprendizaje.

### **2.2.1.4 El constructivismo según Papert**

En el constructivismo, el eje del acto educativo lo constituye el estudiante, al servicio del cual actúan el resto de elementos. El profesor se convierte en el mediador que administra el entorno para ayudar al estudiante a conseguir sus objetivos, ofreciendo múltiples perspectivas y apoyándose en herramientas relacionadas con la realidad.

Papert es el creador del lenguaje LOGO, primer lenguaje de programación para niños. Este sirve para que, mediante la programación, el niño piense sobre sus procesos cognitivos, sobre sus errores, y los aproveche para reformular sus programas, por lo que la programación serviría para favorecer las actividades meta cognitivas. De esta forma, el

conocimiento se construye individual y colectivamente mediante aprendizajes significativos de base experiencial, y contribuye al desarrollo de conceptos interrelacionados según una estructura reticular. (Obaya, 2003)

Las estructuras de pensamiento se crean en base a los conocimientos previos, dirigidos por los intereses y la experiencia personales. A medida que el estudiante explora e interactúa con el entorno rico en estímulos, dirige y regula su propia acción para construir, mediante procesos de negociación, sus propias representaciones y significados, se fomentara la capacidad crítica y el autoaprendizaje como compromisos que permiten estructurar el conocimiento significativo, de utilidad práctica en la situación personal (Nuñez, 2000, citado en Bustos, s.f.).

Ferrer (s.f.) menciona que el Internet presenta rasgos de un entorno de aprendizaje constructivo; es un sistema abierto guiado por el interés, iniciado por el aprendiz, e intelectual y conceptualmente provocador. La interacción será atractiva en la medida en que el diseño del entorno es percibido como soportador del interés. Es decir, que el aprendizaje del niño será guiado por su interés o por las necesidades que él tenga por adquirir nuevos conocimientos que le permitan interactuar en un mundo lleno de estímulos que facilitaran el proceso de su aprendizaje.

## **2.2.2 Las tecnologías de la información y comunicación**

### **2.2.2.1 Definición de las TIC**

Según Gonzalez, Gisbert et al. (1996, Citado en Adell, 1997) menciona que las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación son el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

Mientras, para Cabero (1998, citado en Belloch, 2012) en líneas generales las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medio básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”.

Desde una perspectiva institucional la OCDE (2002, citada en Baelo y Cantón, 2009) define a las nuevas tecnologías de la información y comunicación como “aquellos dispositivos que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria manufacturera y de servicios”.

Existen, por tanto, diversas orientaciones para definir a las nuevas tecnologías de la información y comunicación, considerando como más completa la definición de Baelo y Cantón (2009) donde menciona que son una realización social que facilitan los procesos de información y comunicación, gracias a los diversos desarrollos tecnológicos, en aras de construcción y extensión del conocimiento, que derive en la satisfacción de las necesidades de los integrantes de una determinada organización social. Por ello, en el ámbito educativo y desde la perspectiva de la investigación se asume con un conjunto de estrategias didácticas que debe tener en cuenta el docente y toda la comunidad educativa, a fin de incorporar en el proceso de aprendizaje como una política de gestión del aprendizaje y de esta manera hacer de las tecnologías de información un medio que dinamiza la interacción de los estudiantes dentro del contexto del aula, laboratorios de cómputo, aulas de innovación pedagógica, redes sociales entre otras. Las tecnologías de la información en el proceso áulico promueve el desarrollo de habilidades, mejorando así, la práctica pedagógica, formación continua, empoderamiento cognitivo y un sinergia con los intereses de los estudiantes, cada uno de los cuales se evidencia mediante el acceso a fuente de información de primera mano alojadas en base de datos, utilización de programas diversos y resolución de problemas relacionados con las TIC.

En un sentido más amplio, hoy en día, las nuevas tecnologías de información y comunicación son fundamentales para todos los procesos de almacenamiento, intercambio y reproducción, dado a que gesta en el ser humano generar ciertas capacidades y habilidades para el manejo y uso, satisfaciendo de esta manera las necesidades de la sociedad en general.

#### **2.2.2.2 Características**

A partir de la definición diferentes autores mencionan ciertas características, según Cabero (1998, citado en Belloch, 2012) menciona que las características más representativas de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) son:

**Inmaterialidad:** En líneas generales podemos decir que las TIC realizan la creación (aunque en algunos casos sin referentes reales, como pueden ser las simulaciones),

el proceso y la comunicación de la información. Esta información es básicamente inmaterial y puede ser llevada de forma transparente e instantánea a lugares lejanos.

**Interactividad:** Es posiblemente la característica más importante de las TIC para su aplicación en el campo educativo. Mediante las TIC se consigue un intercambio de información entre el usuario y el ordenador. Es decir, esta característica va a permitir que se adapten diferentes recursos utilizados a las necesidades y características de la persona, en función de la interacción concreta del sujeto con el ordenador.

**Interconexión:** Hace referencia a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías. Por ejemplo, la telemática es la interconexión entre la informática y las tecnologías de comunicación, propiciando con ello, nuevos recursos como el correo electrónico, etc.

**Instantaneidad:** Las redes de comunicación y su integración con la informática, han posibilitado el uso de servicios que permiten la comunicación y transmisión de la información, entre lugares alejados físicamente, de una forma rápida. Es decir, enviar y recibir información se hace de una manera instantánea, como por ejemplo comunicarte con un familiar alejado que no vive en el mismo país, así mismo ocurre si deseas enviar información a un lugar distinto al tuyo.

**Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido:** El proceso y transmisión de la información abarca todo tipo de información: textual, imagen y sonido por lo que los avances han ido encaminados a conseguir transmisiones multimedia de gran calidad, lo cual ha sido facilitado por el proceso de digitalización.

**Digitalización:** Su objetivo es que la información de distinto tipo (sonidos, texto, imágenes, animaciones, etc.) pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato único universal.

**Mayor influencia sobre los procesos que sobre los productos:** Es posible que el uso de diferentes aplicaciones de las TIC presenta una influencia sobre los procesos mentales que realizan los usuarios para la adquisición de conocimientos, más que sobre los propios conocimientos adquiridos. En los distintos análisis realizados, sobre la sociedad de la información, se remarca la enorme importancia de la inmensidad de información a la que permite acceder Internet. Por otro lado, un sujeto no sólo dispone, a partir de las TIC, de una

“masa” de información para construir su conocimiento sino que, además, puede construirlo en forma colectiva, asociándose a otros sujetos o grupos. Es decir, la gran cantidad de información permite que pueda construir distintas o nuevas informaciones de manera conjunta con otras personas y que ello se un nuevo aporte a la sociedad. Estas dos dimensiones básicas son las que suponen una modificación cuantitativa y cualitativa de los procesos personales y educativos en la utilización de las TIC.

**Penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos industriales):** El impacto de las TIC no se refleja únicamente en un individuo, grupo, sector o país, sino que, se extiende al conjunto de las sociedades del planeta. Los propios conceptos de “la sociedad de la información” y “la globalización”, tratan de referirse a este proceso. Es de esa forma como los efectos se extenderán a todos los hablantes, grupos e instituciones conllevando importante cambios y abrirán un debate social hoy en día.

**Innovación:** Las TIC están produciendo una innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales. Sin embargo, es importante recalcar que estos cambios no siempre indican un rechazo a las tecnologías o medio anteriores, sino que en algunos casos, se produce una especie de asociación de otros medios. Por ejemplo, el uso de la correspondencia personal se había reducido ampliamente con la aparición del teléfono, pero el uso y potencialidades del correo electrónico han llevado a un resurgimiento de la correspondencia personal.

**Tendencia hacia automatización:** La propia complejidad empuja a la aparición de diferentes posibilidades y herramientas que permiten un manejo automático de la información en diversas actividades personales, profesionales y sociales. La necesidad de disponer de información estructurada hace que se desarrollen gestores personales o corporativos con distintos fines y de acuerdo con unos determinados principios. Por ejemplo el uso de páginas o estrategias que ayudan a que la información sea reproducida de una manera más creativa con uso personal, profesional o social.

**Diversidad:** La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la neta comunicación hasta el proceso de la información para crear informaciones nuevas.

### 2.2.2.3 Objetivos y utilización de las TIC

El reto de aprender hoy en día solo puede gestionarse mediante una red mundial donde todos puedan participar e intercambiar distintas informaciones, agrupando todo sus saberes. Es por ello, que a partir de todos estos cambios surge una nueva forma de enseñanza y del aprendizaje.

A partir de esta nueva concepción Baena (2008), menciona que todos estos cambios llevan a que en los currículos se vayan integrando nuevas competencias tecnológicas y culturales y la consideración a todos los niveles de los cambios socio-económicos que originan o posibilitan los nuevos instrumentos tecnológicos y la globalización económica y cultural.

Así mismo menciona, que en esta nueva cultura que se desarrolla en el mundo cambiante de la sociedad de la información, los docentes más que enseñar (explicar-examinar) unos conocimientos que tendrán una vigilancia limitada, deben ayudar a los estudiantes a aprender a aprender esta cultura de cambio y promover su desarrollo cognitivo y personal (Baena, 2008). Es decir, que el docente pueda conducir a sus alumnos de la manera más adecuada al uso de estas nuevas tecnologías, mediante actividades donde tenga en cuenta cada característica y ritmo de aprendizaje del estudiante como también el procesamiento activo de la información que le brinde.

La utilización de estos nuevos instrumentos implica una innovación didáctica, metodológica y organizativa pero a menudo se limita a facilitar la realización de los procesos tradicionales de las instituciones educativas como la universidad. En este marco, Baena (2008) presenta las principales funciones que el docente debe realiza hoy en día y son las siguientes:

**Organizar y gestionar** situaciones mediadas de aprendizaje con estrategias didácticas que consideren la realización de actividades de aprendizaje (individuales y cooperativas) de gran potencial didáctico y que consideren las características y necesidades de los estudiantes.

**Conocer** las características individuales (conocimientos, desarrollo cognitivo y emocional, intereses, experiencia) y grupales (coherencia, relaciones, afinidades, experiencia de trabajo en grupo) de los estudiantes en los que se desarrolla la docencia.



**Diseñar** los objetivos, contenidos, actividades, evaluación y utilizar los recursos disponibles teniendo en cuenta distintos niveles en el logro de los objetivos.

**Preparar** estrategias didácticas (series de actividades) que incluyan actividades motivadoras, significativas, colaborativas y aplicativas.

**Encaminar** a los estudiantes hacia el aprendizaje autónomo y promover la utilización autónoma de los conocimientos adquiridos, con lo que aumentara su motivación al descubrir su aplicabilidad.

**Diseñar** entornos de aprendizaje que consideren la utilización de los medios de comunicación y los instrumentos informáticos y telemáticos (TIC), aprovechando su valor informativo, comunicativo y motivador.

**El uso de las TIC ofrece muchas posibilidades didácticas:** Fundamentalmente, la motivación del alumno, ya que están viviendo un periodo donde las nuevas tecnologías están presentes en su vida diaria (videos, computadoras, juegos). El contexto debe ser creado por los profesores ya que la computadora simplemente es un medio, con sus propias limitaciones y posibilidades, es decir el educador y materiales deben ser complementarios para crear el contexto adecuado (Baena, 2008).

Con ello, el docente debe buscar una forma de integrar las computadoras en el aula; puede realizarlo con miles de actividades donde pueda existir la enseñanza cooperativa y donde los estudiantes la utilicen en el momento adecuado. Desde este punto, el reto que tiene el docente es importante, pues él debe tener la capacidad para diseñar estrategias y seleccionar medios y materiales que puedan facilitar el aprendizaje en el estudiante.

#### **2.2.2.4 Ventajas y limitaciones de las TIC**

Las TIC como se ha visto en los puntos anteriores ofrecen a los estudiantes como al docente numerosas posibilidades, pero se debe tener en cuenta que el mundo de la tecnología tiene sus pros y sus contras, el uso inadecuado de ellas puede ocasionar una serie de inconvenientes.

##### **a. Ventajas**

Baena (2008) presenta las siguientes ventajas:

**Interés y motivación:** Los alumnos están muy motivados al utilizar los recursos TIC y la motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y el pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.

**Interacción y continua actividad intelectual:** Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con la computadora y entre ellos.

**Desarrollo de la iniciativa:** La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.

**Aprendizaje a partir de los errores:** La retroalimentación inmediata a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.

**Mayor comunicación entre profesores y estudiantes:** los canales de comunicación que proporciona internet (correo electrónico, foros, etc.) facilitan el contacto entre los alumnos y los profesores. De esta manera es más fácil preguntar dudas en el momento que surgen, compartir ideas, intercambiar recursos y debatir.

**Aprendizaje cooperativo:** los instrumentos que proporciona las TIC (fuentes de información, materiales interactivos, correo electrónico, espacio compartido de disco, foros) facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad.

**Alto grado de interdisciplinariedad:** las tareas educativas realizadas con ordenador permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que la computadora debido a su versatilidad y gran capacidad del almacenamiento permite realizar muy diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada. Por otra parte, el acceso a la información hipertextual de todo tipo que hay en internet potencia mucho más esta.

**Mejora la expresión y creatividad:** las herramientas que proporcionan las TIC (procesadores de textos, editores gráficos, etc.) facilitan el desarrollo de habilidades de expresión escrita gráfica y audiovisual.

**Fácil acceso a mucha información de todo tipo:** Internet y los discos ponen a su disposición de alumnos y profesores un gran volumen de información que sin duda puede facilitar los aprendizajes.

**Auto evaluación:** la interactividad que proporcionan las TIC pone al alcance de los estudiantes múltiples materiales para la auto evaluación de sus conocimientos.

#### **b. Limitaciones**

Entre las limitaciones que presenta Baena (2008), nos menciona las siguientes:

**Distracciones:** los alumnos a veces se dedican a jugar en vez de trabajar.

**Dispersión:** la navegación por los atractivos espacios de internet, llenos de aspectos variados e interesantes, inclina a los usuarios a desviarse de los objetivos de su búsqueda.

**Pérdida de tiempo:** muchas veces se pierde mucho tiempo buscando la información que se necesita, esto sucede por el exceso de información disponible, dispersión y presentación atomizada y la falta de método en la búsqueda.

**Informaciones no fiables:** en Internet hay muchas informaciones que no son fiables, como varias informaciones equivocadas.

**Dependencia de los demás:** el trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes, en general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.

#### **2.2.2.5 Integración de las TIC en la educación**

La sociedad de la información en la que estamos inmersos requiere nuevas demandas de los ciudadanos y nuevos retos a lograr a nivel educativo.

Si hay algo que favorecen las tecnologías es el trabajo colaborativo, aunque también favorezcan el trabajo individual. Las nuevas evoluciones a las que estamos asistiendo en las tecnologías, como la Web 2.0, son manifestaciones claras de este proceso en cual estamos inmersos. Sin lugar a dudas, esto nos lleva en el siglo XXI a una modificación, que ya se apuntaba anteriormente, del rol del profesor (Fundación Santillana, 2009).

El profesor deja de ser orador, ese enseñante que contiene o sabe todo del conocimiento, para transformarse fundamentalmente en un asesor, en un orientador, en un facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Mientras que el papel del alumno evidentemente cambia. Del alumno enciclopedista, que lo aprende todo, que lo único que tiene que hacer es memorizar, cambia a un alumno que debe aprender a aprender, aprender a buscar y localizar información, y esa información que busca y localiza transformarla e integrarla en conocimiento.

Por otra parte, Segura (2009, citado en Fundación Santillana, 2009) manifiesta que cualquier programa que vayamos a desarrollar en la escuela sobre implantación de TIC deberá tener en cuenta fundamentalmente cuatro factores que podríamos llamar actores necesarios para el aprendizaje digital.

En primer lugar, hay que tener herramientas, máquinas en las aulas, para poder trabajar con ellas. Es decir, se necesita tecnología.

El segundo factor es la conectividad, pues, tecnología y conectividad son elementos que están claramente asociados.

El tercer factor son los contenidos, pues para implantar la sociedad de la información, se ha pensado a menudo que bastaba simplemente con la introducción tecnología, y se ha primado, incluso dentro de la propia escuela, su implantación. Pero tecnología sin contenido es algo que no da resultado. La escuela necesita contenidos apropiados para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El cuarto factor fundamental serían los recursos humanos. Es decir la figura del profesor como figura clave de todo el proceso. La presencia del tutor, sigue siendo un elemento vital en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **2.2.2.6 Las TIC como estrategias didácticas en el contexto del aula**

Las estrategias didácticas de enseñanza son los procedimientos y recursos utilizados por los docentes con la intención de promover en los estudiantes aprendizajes.

##### **a. Correo electrónico**

El correo electrónico es la herramienta de comunicación por excelencia en Internet y los entornos virtuales de aprendizaje. Es económica, sencilla de emplear, de uso

generalizado, y permite la comunicación inmediata de individuos que pueden encontrarse en distintos lugares (Bustos, s.f.).

Por ello, se tiene que utilizar de forma efectiva el correo electrónico en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Así mismo, se debe potenciar el uso del correo electrónico pues desarrolla en profesores y alumnos habilidades en el uso de las herramientas tecnológicas, así como destrezas en el empleo del lenguaje escrito expresivo y comprensivo.

Bustos (s.f.), plantea algunos puntos claves sobre la utilización del correo electrónico:

En primer lugar, hay que valorar si el correo electrónico es la mejor herramienta para aquello que se desea transmitir. Por ejemplo, puede resultar muy útil para plantear y solucionar consultas puntuales pero no para solucionar un tema muy urgente que requiera de una respuesta inmediata, puesto que la persona a la que se escribe puede no consultar su correo, o no recibirlo. En este caso es más indicada una herramienta de coincidencia temporal, como por ejemplo el teléfono.

Resulta muy útil redactar mensajes que contengan únicamente la información esencial expuesta con el lenguaje más sencillo y directo posible. Esto repercute en un ahorro de tiempo tanto en la fase de composición del mensaje como en la de lectura y comprensión del mismo, por parte del receptor, así como en un aumento de la efectividad de la comunicación.

Debe tenerse en cuenta que el correo electrónico es como una carta o un mensaje y por lo tanto, no se da una comunicación corporal o no verbal que puede completar el sentido de lo que se está expresando. Siempre se debe tener en cuenta si el receptor del mensaje va a entender lo que se ha escrito.

Cuando se da una conversación mediante correo y se deriva hacia otros temas diferentes del original, es conveniente actualizar el tema del mensaje de modo que sean fácilmente identificables y ordenables.

El trato mediante correo se vuelve más humano si se incluye el nombre de la persona a la que se escribe. Por ejemplo, el hecho de dirigirse al alumno por su nombre da una idea de individualización y conocimiento de la otra persona, en las tutorías virtuales.

## **b. Foro**

El foro se puede utilizar como un espacio de intercambio de opiniones, preguntas y respuestas y comentarios sobre la asignatura en general, o sobre aspectos concretos que no se haya comprendido o no hayan quedado suficientemente claros en las sesiones presenciales. (Bustos, s.f.).

Usar el foro como un espacio de relación entre la comunidad de usuarios del aula puede funcionar como tutoría virtual en la que todos los alumnos tienen acceso a las dudas y preguntas planteadas directamente por sus compañeros de curso o a través de la información administrada por el profesor o su ayudante, en oposición o como complemento a la tutoría virtual individual que se da mediante el correo electrónico, también puede utilizarse como espacio para la evaluación continua de los diversos aspectos que forman parte de la asignatura. Informalmente sirve para crear y mantener las relaciones sociales de los integrantes del grupo (Bustos, s.f.).

Así mismo, (Bustos, s.f.) plantea posibles aplicaciones del foro:

**Resulta** una buena herramienta para el fomento del pensamiento crítico, puesto que obliga a la exposición de ideas razonadas y a la valoración de las aportaciones de los otros miembros del grupo.

**Permite** obtener información sobre el grado de saberes del grupo o del curso en general y profundizar en el conocimiento de las características de los alumnos de forma individual por parte del profesor y de los propios alumnos entre ellos.

**Posibilita** el refuerzo de las relaciones sociales dentro del grupo y el desarrollo de habilidades de interacción social y comunicativa en entornos virtuales.

**Facilita** el seguimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el entorno virtual y permite su valoración. Así mismo posibilita la evaluación de los alumnos por parte del profesor y la autoevaluación de los mismos.

## **c. PowerPoint**

La herramienta de Power Point sirve de apoyo para las exposiciones orales especialmente para el uso de exposiciones o presentaciones de algún tema. Sepúlveda (2001, citado en Raña, s.f.), menciona que toda presentación consta de dos elementos: la persona

que actúa como comunicador y la herramienta audiovisual que apoya el proceso comunicativo. Es decir, ambos elementos se complementan para que se pueda brindar un buen producto.

Así mismo, los medios audiovisuales tienen ventajas didácticas y con respecto al Power Point se destacan tres puntos (Marques, 2002 citado en Raña, s.f.):

- a. Capta la atención del alumno y favorece su motivación.
- b. Facilita la comprensión de los conceptos, que se hace más rápida, concreta y precisa; con una fuerte estructuración y jerarquización de los contenidos, que además es personalizable.
- c. Mejora la memorización y consolidación de contenidos.
- d. A su vez, el mismo autor brinda una serie de recomendaciones para evitar ciertos inconvenientes y son los siguientes:
  - e. Las presentaciones no deben utilizarse como única técnica didáctica.
  - f. El profesor tiene que preparar previamente la presentación de acuerdo con un planteamiento didáctico.
  - g. La observación de la presentación por los alumnos tiene que ser dirigida, realizarse una introducción al tema, añadir inclusive, plantear los puntos principales y las preguntas clave, sondear dudas y finalmente efectuar un comentario colectivo y/o actividades sobre la misma.

Con todo lo mencionado anteriormente, las presentaciones de Power Point deben fomentar la participación interactiva de los alumnos, de ese modo las presentaciones deben incluir imágenes, sonidos, videos que contribuyan al entendimiento y logren un aprendizaje significativo en los alumnos.

#### **2.2.2.7 Las TIC y la gestación de habilidades en el proceso de aprendizaje**

##### **a. Información**

La dimensión información describe las habilidades para buscar, seleccionar, evaluar y organizar información en entornos digitales y transformar o adaptar la información en nuevo producto, conocimiento o desarrollar ideas nuevas.

Por este motivo, Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado (2013) mencionan que la dimensión información se compone por dos sub dimensiones: información como fuente e información como producto.

**Información como fuente:** la gran cantidad de información disponible como producto de internet y proliferación de base de datos, hacen que las habilidades relaciones a encontrar y organizar la información de manera efectiva sea crítica. Esto supone que el estudiante primero comprenda y defina claramente cuál es la necesidad de información en base a una pregunta, problema o tarea a resolver; sepa identificar fuentes de información digitales pertinentes y sepa buscar y seleccionar la información digital requerida en función de la tarea a resolver. Una vez que ha encontrado la información que busca, debe ser capaz de evaluar cuán útil y relevante es una fuente de información digital y sus contenidos para la pregunta, problema o tarea que busca resolver; y finalmente sepa guardar y organizar los datos o información digital de forma eficiente para su reutilización posterior. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

**Información como producto:** Esta sub-dimensión consiste en lo que el estudiante puede hacer con la información en ambientes digitales una vez que esta ha sido recogida y organizada. Es posible transformar y desarrollar la información digital de diversas maneras para entenderla mejor, comunicarla más efectivamente a otros y desarrollar interpretaciones o ideas propias en base a una pregunta, problema o tarea a resolver. En este contexto, las TIC ofrecen buenas herramientas para: integrar y resumir la información, para analizar e interpretar información, para modelar información, para observar cómo funciona un modelo y las relaciones entre sus elementos, y finalmente generar nueva información o desarrollar ideas propias a través de los procesos anteriores. Específicamente, esta sub-dimensión considera las habilidades de planificar un producto de información; integrar, refinar y representar información; y generar nuevos productos de información. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

#### **b. Comunicación efectiva y colaboración**

La comunicación y la colaboración juegan un rol importante en la preparación de estudiantes para ser no sólo aprendices sino también miembros de una comunidad más amplia, con voz y con la capacidad de hacer una contribución. Las habilidades incluidas en esta dimensión deben entenderse como habilidades sociales, donde la capacidad para transmitir e intercambiar información e ideas con otros, así como también de interactuar y contribuir dentro de un grupo o comunidad es fundamental. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)



Esta dimensión, según los autores antes mencionados, aborda dos sub dimensiones: comunicación efectiva y colaboración.

**Comunicación efectiva:** esta sub-dimensión da cuenta de las habilidades y conocimientos que se necesitan para compartir o transmitir los resultados o productos creados por el estudiante. Esta es una etapa crítica en el proceso, que demanda trabajo analítico por sí mismo, incluyendo procesar, transformar y formatear información y reflexionar sobre la forma más adecuada de presentar una idea a una audiencia en particular. Específicamente, se entiende como la habilidad de transmitir información a otros, resguardando que los significados sean comunicados de forma efectiva tomando en cuenta medio y receptor. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013).

**Colaboración:** esta sub-dimensión describe las habilidades que se necesitan para trabajar a distancia. Las TIC proveen de muchas herramientas para apoyar el trabajo colaborativo a distancia entre pares dentro y fuera del colegio, por ejemplo entregando retroalimentación constructiva mediante una reflexión crítica al trabajo de otros o a través de la creación espontánea de comunidades de aprendizaje. En particular, se define como la habilidad de negociar acuerdos dentro del respeto mutuo por las ideas del otro y de desarrollar contenidos con pares a distancia, utilizando distintos medios digitales. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

### **c. Convivencia digital**

Las TIC representan un nuevo contexto o ambiente donde los estudiantes se relacionan y vinculan con otros. Las habilidades incluidas en esta dimensión contribuyen a la formación ética general de los estudiantes a través de orientaciones relativas a dilemas de convivencia específicos planteados por las tecnologías digitales en una sociedad de la información. Definir pautas de guía en este aspecto es importante tanto para que los estudiantes tengan habilidades similares para aprender y vincularse con otros en ambiente digital como de resguardarse de situaciones riesgosas en Internet (seguridad digital), incluyendo no sólo el acceso de los estudiantes a contenidos o servicios digitales inadecuados en Internet u otros medios digitales como teléfonos celulares, sino también al acceso directo a los estudiantes que pueden tener personas desconocidas a través de estos medios (Gasser, Maclay, y Palfrey, 2010, citado en Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013).

Como en las dos dimensiones anteriores, se han definido aquí dos sub-dimensiones:

**Ética y autocuidado:** esta sub-dimensión se refiere a la habilidad de evaluar las TIC de forma responsable en términos de decidir sobre los límites legales, éticos y culturales de compartir información y la comprensión de las oportunidades y también los riesgos potenciales (a niveles sociales y técnicos) que pueden encontrarse en Internet. Aquí también es importante la noción de autorregulación, donde se espera que el estudiante pueda discriminar cuándo es mejor utilizar una herramienta digital y cuándo no. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

**TIC y Sociedad:** tiene relación con la capacidad del estudiante de entender, analizar y evaluar el impacto de las TIC en contextos sociales, económicos y culturales. Comprender que la sociedad está cambiando como consecuencia de las tecnologías digitales y que ello tiene implicancias en sus vidas personales y en la forma como se organiza la sociedad en general. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

#### **d. Tecnología**

Esta dimensión define las habilidades funcionales y conocimientos necesarios para nombrar, resolver problemas, operar y usar las TIC en cualquier tarea. Es importante considerar que por la permanente creación de software, hardware y programas, esta dimensión es particularmente dinámica. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

#### **Se divide en tres sub-dimensiones:**

**Conocimientos TIC:** se refiere a la capacidad de manejar y entender conceptos TIC utilizados para nombrar las partes y funciones de los computadores y las redes. Dominar los términos asociados a las TIC y sus componentes es importante para poder resolver problemas técnicos asociados a ellas. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

**Operar las TIC:** considera la capacidad de usar las TIC de forma segura, de resolver problemas técnicos básicos y de administrar información y archivos. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

**Usar las TIC:** se refiere a la habilidad de dominar software, hardware y programas de uso extendido en la sociedad, particularmente aquellos que facilitan el aprendizaje individual y con otros. (Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013)

## **2.3 Aprendizaje del área de ciencia y ambiente**

### **2.3.1 Ciencia y ambiente**

El Ministerio de Educación en Colombia (s/f), asume los siguientes planteamientos:

a) El área de Ciencia y ambiente contribuye de manera decisiva al desarrollo y adquisición de las habilidades en la medida en que promueve prácticas de investigación en las que deben aplicar el método científico, permitiendo recrear los descubrimientos realizados para luego ser aplicados según las necesidades del país, respetando la naturaleza y actuando con ética.

b) Desde lo disciplinar, ciencia y ambiente se desarrollan en el marco de la revolución del conocimiento científico y se relacionan con las necesidades y demandas de la sociedad contemporánea, tomando como referencia su visión histórica, desde la que se considera el desarrollo progresivo del pensamiento racional y abstracto de los estudiantes.

c) La personalización del aprendizaje del área de ciencia y ambiente está relacionada con el conocimiento de las fortalezas y debilidades de cada estudiante, la aplicación de la evaluación formativa, el desarrollo de habilidades científicas y cognitivas por medio de estrategias, técnicas e instrumentos adecuados, adaptados a los diversos ritmos, estilos de aprendizaje y contextos.

d) La enseñanza del área de ciencia y ambiente se desarrolla en el marco de la revolución científico-tecnológica, las necesidades productivas, las demandas sociales, el mundo globalizado y las consideraciones históricas. Desde este enfoque formativo, pretende que los estudiantes comprendan los principales conceptos científicos desarrollen habilidades de investigación; apliquen el método científico; analicen situaciones que les induzcan al planteamiento de preguntas y formulación de supuestos o hipótesis, el análisis de resultados y el establecimiento de conclusiones basadas en evidencias; y, resuelvan problemas relacionados con la ciencia, la tecnología y la sociedad. Esto les permitirá recrearse con los descubrimientos, despertar su curiosidad por el entorno que les rodea, respetar la naturaleza y tomar decisiones acerca de temas locales, nacionales y globales, que repercuten en la vida de los seres y en el ambiente.

e) Los criterios didácticos que se priorizan para la enseñanza y el aprendizaje del área de ciencia y ambiente, están relacionados con la problematización del proceso; la búsqueda de la interdisciplinariedad, que integra varias áreas en actividades de orden investigativo; el uso de todas las fuentes de información para obtener un contenido de tendencia holística; la atención a las diferencias individuales; la experimentación de los fenómenos; la indagación de situaciones y hechos, y la exigencia metodológica calificada como personalización del aprendizaje (Pérez, 1988).

Desde esta perspectiva es función del docente desarrollar el área de ciencia y ambiente en cualquier nivel de formación básica asumiendo los postulados básicos de la investigación científica, haciendo de la práctica pedagógica un laboratorio que recrea el conocimiento utilizando la investigación formativa como una estrategia de aprendizaje, único camino para desarrollar habilidades que requiere el área como la aplicación y el razonamiento.

Desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes tal como se configura la naturaleza del área de ciencia y ambiente, requiere la familiarización del estudiante con su entorno de manera que los conocimientos puedan ser abordados con la rigurosidad y exigencia del conocimiento científico, dimensionándolo en concretos y abstractos, clave para resolver los problemas de la sociedad y responder a las exigencias y demandas de la sociedad.

La práctica pedagógica y la concepción docente respecto a la enseñanza y aprendizaje del área de ciencia y ambiente consolidarán el talante estudiantil y lograrlo significa implementar un sistema de evaluación con carácter científico; es decir, se requieren instrumentos confiables que describan y caractericen las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, considerando sus niveles y ritmos de aprendizaje. Hay la necesidad de convertir el área en una ciencia amiga del estudiante y así cumplir un rol formativo, meta que será alcanzada, teniendo como medio la evaluación formativa como estrategia de regulación del saber y hacer científico del estudiante en su vida académica y entorno.

### **2.3.2 Fundamentos pedagógicos y teóricos del área de ciencia y ambiente**

Desde la perspectiva de área de ciencia y ambiente considera fuentes teóricas y escuelas, así, lo atribuye el Ministerio de Educación en Colombia (s/f):

La teoría genética del desarrollo intelectual, de Jean Piaget (1896-1980); la teoría de la asimilación, de David Ausubel (1918-2008); y la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje, de Lev Vigotsky (1896-1934). Estas teorías se ven reflejadas en la enseñanza del área de ciencia y ambiente, mediante la actividad mental constructivista, cuando el estudiante actúa sobre la realidad; en la concepción de que el estudiante aprende cuando es capaz de atribuir significado a lo que está estudiando; y desde el enfoque según el cual el aprendizaje precede al desarrollo; y como escuelas, se nutre de:

Lakatos (1976), quien define el progreso de la ciencia en función de programas de investigación, para que avance mediante la confirmación y no por la refutación.

Khun (1971), quien atribuye importancia a los factores sociológicos en la producción de conocimiento científico y en entender la verdad científica como un conjunto de paradigmas provisionales, que pueden ser evaluados y reemplazados por nuevos paradigmas (Nieda y Marcelo, 1997).

Nussbaum (1989), quien engloba bajo el término constructivista todos los modelos recientes de dinámica científica que consideran que el conocimiento no se puede confirmar ni probar, sino que se construye en función de criterios de elaboración y contrastación. El constructivismo ha reemplazado a las tradiciones empirista y racionalista.

Morin (2007), quien considera que todo conocimiento constituye, al mismo tiempo, construcción y reconstrucción a partir de señales, signos y símbolos y que un pensamiento que vincule, se abre hacia el contexto de los contextos, el contexto planetario

Desarrollar habilidades científicas en función de la naturaleza del área, básicamente referido a conocimiento, aplicación y razonamiento, constituye un gran empoderamiento teórico científico por parte del docente de manera que no se fraccione el conocimiento como viene ocurriendo actualmente, además, no sólo ello, si no que los saberes esenciales vienen siendo enfrascados a nivel abstracto, todo ello, ocurre debido al desconocimiento y el tratamiento del área bajo las premisas de libros textos y no en función de bases epistemológicas, trayendo consigo, escuelas muros, desarticuladas de la realidad sociocultural, desdeñando la naturaleza del área, la implementación de estrategias que incrementa el individualismo, el memorismo y no así el desarrollo de habilidades, capacidades.

Entonces, hacer ciencia, hoy debe convertirse en una novedad y responsabilidad dentro de la escuela, donde esta incorpore los saberes prácticos vivenciados por los estudiantes en la familia, comunidad y que deben ser potenciados en concordancia con lo que señalan las diferentes escuelas que refrendan la naturaleza del área de ciencia y ambiente, así como, los planteamientos teóricos. Así, los docentes, serán los forjadores, promotores de una deselitización y democratización de la ciencia, hoy por hoy, la ciencia sigue siendo una élite y para unos cuantos, excluyente, donde sólo aprenden ciencias “los inteligentes” nivel que hoy se ha alcanzado, cuando en el plano real, la ciencia es aquello que está más cercano al entorno del hombre. Además, debe haber una honda preocupación y responsabilidad alguna, de quienes han asumido la enseñanza del área, la adquisición y transferencia de una metodología basada en el cuestionamiento científico, en el juicio razonado y crítico en aras de consolidar un proyecto que forje el desarrollo de la persona como ciudadano capaz de tomar decisiones.

### **2.3.3 ¿Por qué y para qué aprender Ciencia y Tecnología?**

El mundo actual es dependiente de productos científicos y tecnológicos, lo cual resulta fundamental poder comprender y saber utilizar distintas informaciones en estos campos.

La realidad exige ciudadanos alfabetizados en estos temas, lo que implica comprender conceptos, principios, leyes y teorías de la ciencia, desarrollar habilidades y actitudes científicas para conocer el mundo natural, explicar fenómenos naturales, saber enfrentarlos y ofrecer alternativas de solución a los problemas locales, regionales, nacionales o mundiales, entre otros: la contaminación ambiental, el cambio climático, el deterioro de nuestros ecosistemas, la explotación irracional de los recursos naturales, las enfermedades y epidemias. (Ministerio de Educación, 2015).

A partir de eso, según el Acuerdo Nacional (2014), en la Vigésima política, afirma que es el Estado el que tiene promover en toda la población, particularmente en la juventud y la niñez, la creatividad, el método experimental, el razonamiento crítico y lógico, así como el afecto por la naturaleza y la sociedad, mediante los medios de comunicación.

Por ello, los fines de la educación en ciencia y tecnología son: desarrollar competencias en los estudiantes que respondan a la demandas de la sociedad en la que viven, y, generar espacios de aprendizaje que permitan que la ciencia se convierta en un proceso de aprendizaje, con el objetivo de generar conocimientos científicos y tecnológicos.

Adúriz et al. (2011) mencionan que la ciencia para todos debe proporcionar a los alumnos la experiencia del gozo de comprender y explicar lo que ocurre a su alrededor; es decir “leerlo” con ojos científicos. A partir de eso el alumno tiene que disfrutar con el conocimiento a partir de la experimentación, por lo que es necesario que el interactúe con la naturaleza.

Así, las ciencias deben proporcionar recursos para tomar decisiones fundamentadas, sin predeterminedar el comportamiento humano ni reducir las capacidades de las personas a lo que las disciplinas científicas pueden decir ellas (Fourez y otros, 1996; Izquierdo, 2006, citado en Adúriz et al., 2011).

La enseñanza de ciencia y tecnología se debe dar desde la educación preescolar en un campo formativo donde el niño pueda explorar y comprender del mundo natural y social. A partir de eso se debe seguir con la enseñanza en Primaria para contribuir a desarrollar capacidades donde se evidencia “la aplicación de los métodos y los principios de la investigación científica al razonamiento o a la resolución de preguntas o situaciones problemáticas (...), la cual comporta el uso de habilidades implicadas en generar, evaluar y revisar evidencias y teorías, así como también la capacidad de reflexionar sobre el proceso de adquisición y revisión de conocimiento” (Zimmerman 2007, citado en MINEDU, 2015).

De esta manera es necesario dentro del práctica pedagógica implementar mediante un conjunto de estrategias que permita a los estudiantes una vivencia de una ciencia que incluye a todos, motivadora y sobre todo que genere procesos de aprendizaje dentro de un escenario de confort. La ciencia debe interesar a los estudiantes a fin de ir incorporando en su vida diaria como experiencia significativa; orientada a formar ciudadanos capaces de tomar decisiones de acuerdo sus estilos y ritmos de aprendizajes.

#### **2.3.4 Educar en ciencias: para la vida y ciudadanía**

Es común pensar que enseñar ciencias implica sólo exponer teorías y conceptos acabados; rara vez tenemos en cuenta la formación funcional que proporciona la enseñanza científica, o su importancia como conocimiento de una cultura general imprescindible para que una ciudadana o un ciudadano entienda asuntos de trascendencia social y personal importantes, como: qué tanto pueden afectarle el cambio climático, los alimentos transgénicos, la utilización de las células madre, entre otros. Estos son temas sobre los que todos deberíamos desarrollar ideas con base en información que nos ayuden a formar opiniones propias y decisiones fundamentadas (Adúriz et al., 2011).

A partir de esto, Pedrinaci (2006, citado en Adúriz et al., 2011) menciona que la enseñanza de las ciencias debe ser más humanística y mejor conectada a la sociedad. Es decir, que la sociedad en general pueda estar más relacionada con la ciencia y que su enseñanza se de en una manera más entendible, comprensible en todos sus aspectos.

A lo largo de las dos últimas décadas se han multiplicado los esfuerzos de diversos organismos en conferencias internacionales Unesco, Council of the Ministers of Education of the European Community, Organización de las Naciones Unidas (ONU), Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y otros para que los educadores contribuyamos a que los ciudadanos adquieran una correcta percepción de los problemas y desafíos a los que se enfrenta la vida en nuestro planeta y puedan así participar en la necesaria toma de decisiones fundamentadas (Gil y Vilches, 2006 citado en Adúriz et al., 2011).

Con base en el propósito de desarrollar un mundo más sustentable, a finales de 2007, fue aprobada en España una nueva asignatura obligatoria para el bachillerato llamada Ciencias para el Mundo Contemporáneo. En sus lineamientos se establece que:

Los ciudadanos del siglo XXI, integrantes de la denominada “sociedad del conocimiento”, tienen el derecho y el deber de poseer una formación científica que les permita actuar como ciudadanos autónomos, críticos y responsables. Para ello, es necesario poner al alcance de todos los ciudadanos esa cultura científica imprescindible y buscar elementos comunes de un saber compartido. El reto para una sociedad democrática es que la ciudadanía maneje conocimientos suficientes para tomar decisiones reflexivas y fundamentadas sobre temas científico-técnicos de incuestionable trascendencia social y poder participar democráticamente en la sociedad para avanzar hacia un futuro sostenible para la humanidad (Ciencias para el mundo contemporáneo, 2008:36, citado en Adúriz et al., 2011).

Se observa que existen muchas iniciativas para tratar de acercar la ciencia a la población entera, pero a partir de ellas sobresaltan algunas preguntas como lo menciona Adúriz et al. (2011) donde se plantea que dentro del salón de clases y como profesores: ¿cuál es nuestra función en la formación de estos ciudadanos?

Realmente como educadores nos enfrentamos a un gran compromiso, porque no sólo basta con transmitirles a los estudiantes las herramientas necesarias que los ayuden a



ser ciudadanos críticos y responsables, “al poner en juego sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en contextos y situaciones diversas – competencias para la vida–” (SEP, 2009, citado en Adúriz y otros, 2011).

Desde ese punto, Kymlicka (2003, citado en Adúriz et al., 2011), manifiesta que dentro de las cualidades y actitudes de los ciudadanos se espera que ejerzan su responsabilidad en las elecciones personales que afecten a su salud y al medio ambiente. Respecto a su salud, se espera una responsabilidad consistente en mantener una dieta saludable, hacer ejercicio con regularidad y limitar su consumo de alcohol y tabaco. Referente al cuidado del medio ambiente, los ciudadanos deben estar dispuestos a reducir, reutilizar y reciclar todo lo relacionado con sus propias elecciones como consumidores.

Es decir, de esta manera los docentes están participando en la “formación de un ser humano”, pues basta el solo hecho de poder contribuir con sus estudiantes en un estilo de vida para el cuidado de su salud como para el cuidado del medio ambiente será significante dentro de su formación para poder contribuir con su sociedad en el cuidado y protección de estas.

Por lo tanto, la educación debe considerarse como una preparación para la vida, no para un posterior aprendizaje supervisado (Claxton, 2001, citado en Adúriz et al., 2011). Es por ello que como docentes debemos formarnos en las competencias requeridas para superar las dificultades que significan ejercer competencias de conocimiento cognitivo y comprensión emocional, vinculadas con una diversidad creciente de estudiantes y para desempeñarlas en diferentes opciones.

Con lo mencionado anteriormente los objetivos más específicos para la educación científica a lo largo de la escolarización y del aprendizaje, según Lemke (2006, citado Adúriz et al., 2011) son:

**Para los niños de edad intermedia:** desarrollar una curiosidad más específica sobre cómo funcionan las tecnologías y el mundo natural, cómo diseñar y crear objetos, cómo cuidar las cosas, y un conocimiento básico de la salud.

**Para la escuela secundaria:** abrir todos un camino potencial hacia las carreras de la ciencia y la tecnología, proveer información sobre la visión científica del mundo que es, de probada utilidad para muchos ciudadanos, comunicar algunos aspectos del rol de la

ciencia y de la tecnología en la vida social, ayudar a desarrollar habilidades de razonamiento lógico y complejo, y el uso de múltiples representaciones.

El autor afirma que los niños pequeños aprenden a valorar el mundo natural; los niños más grandes empiezan a conocer cómo cuidar su salud, y los adolescentes cuentan con la información científica que les permitirá actuar como ciudadanos informados.

Por lo tanto, la labor “como formadores de seres humanos” se inicia, desarrolla y pone en práctica durante la educación básica: “no se nace con valores, los niños deben ser educados para vivir en sociedad” (Adúriz et al., 2011).

### **2.3.5 Educar en ciencias: la ciencia como actividad humana y cultura**

En esta parte se va a destacar el valor que en sí mismo implica educar en ciencia asociado con la visión de la ciencia como actividad humana, en una cultura y con la formación de valores en donde el ser humano pueda actuar, argumentar y poder comunicarse con la actividad científica.

Durante mucho tiempo, el propósito de educar en ciencias de los profesores de preescolar en primaria fue enseñar los contenidos o conceptos fundamentales como los conceptos de “energía”, “átomo” y “célula”. Así, la enseñanza de la ciencia estaba basada en un modelo empírico-positivista de la ciencia, que la consideraba como un conjunto organizado y validado de conocimientos que explican cómo es el mundo en que vivimos (Adúriz et al., 2011).

Izquierdo, Sanmartí y Espinet (1999, citado en Adúriz et al., 2011) plantean que “si las ciencias son el resultado de una actividad humana compleja, su enseñanza no puede serlo menos”. Es decir, la educación tiene que ir más allá de la idea tradicional, generando ahora que sus estudiantes puedan ver a la ciencia como parte de su cultura.

Para el logro de esta adecuada apropiación social de la ciencia se requiere crear condiciones particulares de enseñanza y de aprendizaje para que la ciencia y sus procesos formen parte inseparable de la cultura. Por lo tanto, la educación en ciencias debe aportar de manera decidida a la apropiación crítica del conocimiento científico y a la generación de nuevas condiciones y mecanismos que promuevan la formación de nuevas actitudes hacia la ciencia y hacia el trabajo científico (Adúriz et. al, 2011).

Es por ello, que la educación en ciencias con esta perspectiva cultural, reta a los docentes a pensar en nuevas estrategias y propuestas didácticas en las que se reflexione acerca de las relaciones entre la ciencia con el desarrollo de habilidades, competencias para la resolución de problemas. Por lo tanto, es preciso que los docentes reconozcan que la ciencia hoy en día forma parte la vida diaria de ellos y también de los estudiantes, esto es importante porque hará que los estudiantes puedan tomar decisiones sobre algunos aspectos como por ejemplo, el uso o no de aerosoles, el cuidar el medio ambiente entre otros aspectos.

Como cualquier manifestación cultural, la actividad científica y su producto, la ciencia responde a una vivencia que debe expresarse y tiene sus reglas, que se establecen cuando se lleva a cabo adecuada o inadecuadamente. Se asienta, por lo tanto, en un conjunto de valores que en sí mismos no encierran el propósito de ser educativos, aunque los valores de la ciencia escolar sí deben serlo, porque la educación en ciencias “tiene ante sí el reto de formar ciudadanos y ciudadanas que construyan nuevas formas de sentir, pensar y actuar en un mundo caracterizado por la injusticia social e insostenible ecológicamente” (Pujol, 2007, citado en Adúriz et al., 2011).

Por otra parte, un aspecto importante y bastante desconocido de la actividad científica y de la cultura es el lenguaje, el cual es más que un instrumento para la comunicación. Según Wittgenstein (1997, citado en Adúriz et al., 2011), el “juego del lenguaje” es acción que se desarrolla en el seno de una actividad humana concreta y que proporciona palabras con las cuales construir relaciones y entidades. Así, el lenguaje escolar utilizado desde preescolar hasta secundaria también puede ser mucho más que descripciones y definiciones de algo que “la comunidad científica ha dicho”; es evolutivo y cambia a medida que lo hace la actividad científica, y proporciona recursos para argumentar e interaccionar y no sólo para afirmar “cómo es el mundo”, y explicar con estereotipos – imágenes mentales simplificadas– cómo se ve el mundo.

Con esto, es importante que se utilice el lenguaje pues permite comunicar las propias ideas, establecer relaciones y a partir de ellos construir nuevos conocimientos. Por tanto, educar en ciencias implica enseñar a “pensar”, “hacer” y “hablar” o a “comunicar” sobre los sucesos del mundo natural (Adúriz et al., 2011).

### **2.3.6 Educar en ciencias en la sociedad del conocimiento**

Se pondrá énfasis en cómo educar en ciencias, de manera que se eduque a seres humanos, es decir a los estudiantes; si se consigue educar en ciencias a todos los alumnos, se habrá construido, como docentes una actividad científica que es escolar.

En relación con los contenidos propios de las ciencias, su enseñanza, tal como lo menciona Izquierdo (2006, citado en Adúriz et al., 2011), no debe estar basada en definiciones sino en acciones. Es decir, que no solo se basen en conceptos donde ocasionan solo la memorización de los alumnos como por ejemplo, qué es la célula, entre otros; sino más bien demostrarlo con acciones, es decir que hacer frente a un hecho o como explicar cierto hecho.

Según Adúriz et al. (2011) menciona que para que estas acciones sean eficaces se deben realizar conscientemente y, por lo tanto, estar sujetas a la autoevaluación que se deriva de procesos metacognitivos, que les permita a los estudiantes regular sus aprendizajes; los cuales deben formar parte de la “actividad científica escolar”.

La tecnología también se considera en el proceso, puesto que una buena parte de las acciones científicas requieren instrumentos que se deben conocer bien para comprender la naturaleza de los datos que proporcionan. La tecnología se convierte así, para el profesorado de ciencias, en un recurso didáctico y en una herramienta de comunicación, además de que propicia un aprendizaje colaborativo, en el que participan los estudiantes y los profesores e interaccionan para construir conocimientos (López y Morcillo, 2007, citado en Adúriz et al., 2011).

Por ello, en torno al desarrollo y auge de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), en el campo de la educación en ciencias se ha considerado esta revolución informacional y tecnológica. A partir de las reflexiones en torno al uso de las TIC en el campo de la enseñanza de las ciencias, Pontes (2005, citado en Adúriz et al., 2011) señala las principales funciones:

Su uso para la formación de estudiantes al permitir trabajar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Su empleo para la formación del profesorado con un sentido tecnológico (manejo técnico), científico (ampliación de contenidos) y pedagógico (diseño de estrategias).

Aquí radica la importancia de como la tecnología se complementa con la ciencia para generar nuevos aprendizajes en los estudiantes, ambas se necesitan para que puedan construir nuevos conocimientos y trabajar distintos contenidos que ayudaran tanto al estudiante como al profesor a desarrollar distintas habilidades.

En la actual sociedad del conocimiento, inmersa en un contexto de gran diversidad social, cultural, lingüística y étnica, es imprescindible que los profesores generen ambientes de aprendizaje en los que se valoren las capacidades de todas las niñas y todos los niños, y se ayude a ejercer la crítica; tener confianza en el futuro; comunicarse y escucharse; implicarse en las tareas de la escuela; defender sus puntos de vista de manera pacífica educándolos en la autonomía; a entender los acontecimientos al presentarse situaciones que vulneren los derechos de las personas o de desatención a problemas ambientales, y a participar en acciones solidarias que coadyuven a una sociedad más justa y un planeta sostenible (Adúriz et al., 2011).

### **2.3.7 Como enseñar las ciencias**

Se plantea como será el proceso de enseñanza de las ciencias naturales en las aulas de educación básica. Además, se desarrollan algunos fundamentos teóricos adicionales filosóficos e históricos relacionados con la ciencia de la intervención didáctica, y se presentan algunos ejemplos concretos del trabajo en el aula.

#### **2.3.7.1 Aportaciones de la filosofía y la historia de la ciencia para la formación del alumnado.**

La educación en ciencias como disciplina académica ha producido y difundido ideas, propuestas y materiales que transforman la enseñanza de las ciencias al vincularla con otros contenidos provenientes de disciplinas, como la filosofía de la ciencia (que estudia cómo se construye y se valida el conocimiento científico) y la historia de la ciencia (que estudia cómo se ha venido desarrollando a lo largo del tiempo el conocimiento científico) (Adúriz et al., 2011).

Es decir, estas disciplinas incorporan al aula nuevas perspectivas, donde los alumnos podrán desarrollar y validar conocimientos científicos que han sido relevantes de la historia.

Por otra parte, en la llamada formación científica básica se plantea hoy en día a nivel internacional (en las pruebas PISA, por ejemplo) que el alumnado debe comprender

dos aspectos básicos de la ciencia. En primer lugar, debe ser capaz de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener respuestas basadas en evidencias, de manera que entienda y tome decisiones sobre el mundo natural y los cambios generados por la actividad humana. En segundo lugar, también se requiere que el alumnado conozca los procesos por medio de los cuales se desarrolla el conocimiento científico; es decir, que elabore respuestas a la pregunta: ¿cómo hemos llegado a saber lo que sabemos? (Adúriz et al., 2011).

Resaltando las aportaciones que tanto la filosofía y la historia de la ciencia han dado, Adúriz et al. (2011) mencionan que estas poseen los siguientes valores didácticos:

a. Proporcionan una reflexión teórica sobre qué es el conocimiento científico y cómo se elabora, que permite entender mejor la producción científica, sus alcances y sus límites, y consecuentemente diseñar actividades de aula que incorporen una visión contemporánea de la ciencia. Posibilitan por ejemplo, trabajar en clase la idea de que las explicaciones generadas por la ciencia no son verdades absolutas y las observaciones están, en muchos casos, fuertemente mediadas por lo teórico y lo tecnológico (las ideas y los instrumentos).

b. Constituyen una producción intelectual valiosa, que debería formar parte de la cultura integral de la ciudadanía. En este sentido, se destaca el valor de que todas y todos tengamos acceso a la reflexión crítica sobre la ciencia, atendiendo a la necesidad de que se forme profesorado, alumnado y un público general interesado en la ciencia. Como sociedad se debe valorizar más formación científica y transmitir este valor al alumnado en nuestras clases, y ahí mismo, incorporar las aportaciones de la filosofía y la historia de la ciencia, esto permite hacer ver al alumnado que las ciencias son una producción humana, que las científicas y los científicos viven en momentos históricos determinados que los condicionan y que tienen intereses, valores e historias personales igual que los demás seres humanos.

c. Proveen herramientas de pensamiento y de discursos rigurosos, como la lógica o la argumentación, que permite pensar conceptos científicos y sobre ellos, de una forma organizada y coherente. En el aula es necesario aprender a hablar y escribir ciencia y a argumentar a favor de los modelos usando evidencias pertinentes y fundamentadas.

d. Ayudan a reconocer la ciencia como actividad social contextualizada. La idea es incorporar a la enseñanza de las ciencias el contexto de invención y descubrimiento, que muestra los condicionantes sociales, las ideas e intereses predominantes y las metodologías y

argumentos aceptados en la actividad científica de cada época, y permite analizar cómo tal actividad modificó la historia de la humanidad.

e. Generan ideas, materiales, recursos, enfoques y textos para diseñar una enseñanza de las ciencias más rica. Es decir aportan elementos que incorporan, por ejemplo, nuevas perspectivas teóricas, recursos narrativos o de Internet, o experimentos adaptados a partir de los que se diseñaron en algún momento histórico y resultaron cruciales para la construcción de conocimiento.

f. Facilitan la estructuración de los currículos del área de ciencias naturales, al permitir identificar los modelos fundamentales de cada disciplina. En los modelos científicos escolares potentes son: ser vivo, planeta Tierra, cambio químico, estructura de la materia, fuerzas en interacción. En el modelo de estructura de la materia; por ejemplo, en preescolar se exploran diferentes materiales y sus propiedades: dureza, elasticidad y porosidad, entre otras. En la escuela primaria se construye una idea de discontinuidad de la materia: todo está formado por partes, éstas son muchas y muy pequeñas y no tienen las características del todo.

Entonces, el que los docentes se acerquen a los resultados de esta área permitirá enriquecer la práctica y favorecer el aprendizaje de la ciencia en su sentido más complejo.

En la actividad científica escolar, el alumnado y los docentes deberían crear una cultura propia, donde las diversas acciones llevadas adelante tengan sentido para todos, incluyendo, por supuesto, tomar notas y hacer evaluaciones, así como realizar actividades experimentales e indagación en campo, resolver problemas, modelizar, argumentar, comunicar y debatir resultados (Adúriz et al., 2011). Es decir, que la escuela como los lugares donde se de las actividades, deben ser lugares donde se cree, se aplique y se difunda el conocimiento para crear un aprendizaje.

Por lo tanto, la enseñanza de las ciencias debería permitir al alumnado generar conocimiento relevante sobre el mundo natural y operar con él para intervenir activamente y para tomar decisiones justificadas y responsables.

### **2.3.8 Qué se necesita para enseñar ciencias**

Desde el punto de las áreas de competencia profesional de los docentes, la actividad docente se ha reconocido como un aspecto crítico en la formación integral de la población infantil y adolescente, y representa uno de los elementos más determinantes del éxito o fracaso de las reformas educativas.

Enseñar ciencias es una tarea profesional creativa, intelectual y emocionalmente demandante. Es también una forma de interacción humana que por definición involucra la intención de ayudar a que otros aprendan, es decir, a apropiarse de nuevas ideas, procedimientos, actitudes y valores relacionados con el mundo de las ciencias (OCDE, 2006; Unesco, 1994, citado en Adúriz et al., 2011).

Es por ello, que desde una perspectiva constructivista y sociocultural Shulman (1986, citado en Adúriz et al., 2011) ha identificado algunas áreas de conocimientos profesionales de los docentes y son las siguientes:

**Conocimiento del contenido a enseñar:** se refiere al conocimiento disciplinario que posee el profesor.

**Conocimiento pedagógico del contenido:** o lo que hoy día llamamos didáctica de ciencias, que integra el conocimiento disciplinario y pedagógico, es decir tanto el dominio de los temas a enseñar como de las estrategias efectivas para enseñarlos.

**Conocimiento del currículo:** la comprensión y manejo de los materiales y programas que sirven como herramientas para la enseñanza.

**Conocimiento pedagógico general:** los principios y estrategias generales para el manejo del grupo y la organización de actividades en el espacio de enseñanza.

**Conocimiento sobre los aprendices:** un conocimiento elemental de las características físicas, intelectuales, sociales y afectivas de los estudiantes.

**Conocimiento del contexto escolar:** es decir, del funcionamiento del grupo atendido, la comunidad escolar, la administración y la organización de la escuela.

**Conocimiento de las finalidades educativas:** o de los propósitos y valores de la actividad educativa en cuestión, y de sus fundamentos.

Lo más destacable de la contribución de Shulman es el interés por centrar la atención en el saber profesional derivada de la experiencia y la práctica. Es decir, un docente puede dominar una diversidad de conocimientos teóricos o prácticos, estrategias y técnicas de enseñanza, pero si no logra comunicarse con los estudiantes de manera efectiva y estos no aprenden ciencias, todo ese bagaje profesional se vuelve irrelevante.



Por ejemplo, entender perfectamente las leyes de Newton o el desarrollo cognitivo de los adolescentes sirven de poco, si como docentes somos incapaces de establecer una relación positiva, respetuosa y de entendimiento mutuo con los estudiantes.

Adúriz et al. (2011) plantea lo siguiente, que los programas de formación inicial y las actividades orientadas al desarrollo profesional de docentes para la enseñanza de las ciencias, intentan equiparlos con los conocimientos básicos de las disciplinas científicas, las estrategias de enseñanza, las nociones acerca del currículo y sobre los estudiantes que requieren en su práctica profesional. Sin embargo, un problema al que se enfrentan es cómo proporcionar todos estos elementos de manera suficiente, equilibrada y oportuna; ya que no se pueden proveer en una sola vez y para siempre.

A partir de ello, se pueden mencionar ciertos rasgos para valorar el grado de competencia de los docentes como son: el estilo personal de comunicación y relación positiva con los estudiantes, el dominio satisfactorio de conocimientos científicos, perspectiva moderna y actualizada sobre el mundo de la ciencia, la atención a los intereses e ideas previas de los estudiantes, la disposición de cooperar con otros profesores para mejorar el currículo y sobre todo la capacidad de incorporar recursos pedagógicos y tecnológicos innovadores.

Este último punto es importante, el docente debe poseer esa capacidad de poder incorporar dentro de sus sesiones de clase recursos tecnológicos que permitan motivar al estudiante a buscar nuevas formas de enseñanza que lo ayuden a generar aprendizaje significativo en él.

Casanova (1998, citado en Adúriz et al., 2011) señala que se ha de partir del diseño curricular oficial, tener en cuenta el programa para el nivel educativo y grado específico que se atiende hasta llegar a planificar unidades didácticas debidamente secuenciadas y temporalizadas para favorecer la igualdad de oportunidades y la enseñanza de calidad.

En informes recientes sobre el aprendizaje de las ciencias (Duschl et al., 2007; OCDE, 2006; Osborne y Dillon, 2008 citado en Adúriz et al., 2011) se propone que el alumnado tenga la oportunidad de participar en indagaciones o pequeñas investigaciones que duren algún tiempo, que tome parte en prácticas científicas, como modelizar o argumentar.

A partir de ello, en Jiménez Aleixandre (2010 citado en Adúriz y otros, 2011) plantea algunas características que se deben tener cuenta al planificar distintas actividades:

**Naturaleza problemática.** En primer lugar, la tarea ha de ser un verdadero problema, que no tenga una solución obvia, ni pueda ser resuelta por el alumnado al buscar la pregunta unas páginas más atrás del libro de texto.

**Contexto relevante para el alumnado.** Deben ser cuestiones que tengan el potencial de interesar al alumnado, en las que sea fácil reconocer su utilidad, su relevancia para la vida real, mejor que cuestiones abstractas. Las situaciones en las que se requiere la aplicación de conocimientos deben resultar familiares para los estudiantes, así podrá identificarlas y relacionarlas con su vida.

**Procesos de resolución que implican indagación.** El alumnado debe diseñar un experimento para generar datos, seleccionar los datos relevantes entre los disponibles, poner los datos en relación con las hipótesis o explicaciones, identificar pautas en los datos, construir explicaciones o elegir una opción entre varias decisiones posibles.

**Todo ello requiere de tiempo y es deseable que se le dediquen varias sesiones de clase.** Fernández (2009) discute ejemplos de experimentos diseñados por el alumnado para dar respuesta a sus propias preguntas, por ejemplo, ¿influye la Luna en el crecimiento de las plantas?

La tendencia a ver los materiales educativos como fuentes incuestionables de conocimientos científicos y de propuestas didácticas, debe ser contrarrestada con un uso reflexivo que permita incorporar diversos recursos e identificar qué utilidad tiene cada uno para lograr determinadas finalidades pedagógicas. (Adúriz et al., 2011).

### **2.3.9 Competencias y capacidades en el área de Ciencia y Ambiente**

El fascículo que otorga el Ministerio de Educación (2015) presenta cuatro competencias de ciencia y tecnología, cuyo objetivo es facilitar un aprendizaje significativo, que los estudiantes desarrollarán durante un proceso continuo. En este proceso construirán conocimientos científicos a partir de lo que ya saben, interpretando, conectando, reorganizando y revisando sus concepciones internas acerca del mundo.

Las competencias y capacidades que los estudiantes van a desarrollar son:

- a. Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia.
- b. Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.
- c. Diseña y produce prototipos.
- d. Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología.

### **2.3.10 Competencia: Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia.**

Esta competencia busca que los estudiantes del ciclo V (5to y 6to de primaria) indaguen sobre el mundo natural, los hechos de la vida cotidiana o de su interés. Esta indagación debe llevarlos a construir conocimientos científicos respaldados por sus experiencias, conocimientos previos y evidencias. Para ello, el Ministerio de Educación (2015) menciona que las capacidades a desarrollar continuamente les permitirán:

- a. Plantear preguntas y relacionar el problema con un conjunto de conocimientos establecidos.
- b. Ensayar explicaciones.
- c. Diseñar e implementar estrategias orientadas al recojo de evidencias para contrastar las hipótesis que luego serán comunicadas.
- d. Considerar la evaluación de los puntos débiles de la indagación y las mejoras al proceso.
- e. Plantear nuevas interrogantes y reflexionar sobre el grado de satisfacción de la respuesta obtenida.
- f. Por esta razón se debe fomentar en los estudiantes la curiosidad, tolerancia, trabajo en equipo, objetividad, flexibilidad, persistencia y crítica. El planteamiento debe partir de situaciones de aprendizaje significativas, que respondan a su interés y movilicen sus capacidades de indagación científica.

Para el logro de esta competencia el estudiante tiene que desarrollar ciertas capacidades que son:

**Problematiza situaciones:** Es la capacidad de cuestionarse sobre hechos y fenómenos de la naturaleza, interpretar situaciones y emitir posibles respuestas en forma descriptiva o causal.

**Diseña estrategias para hacer una indagación:** Es la capacidad para diseñar e implementar estrategias orientadas al recojo de evidencia que responda a la pregunta de indagación.

**Genera y registra datos e información:** Es la capacidad de realizar experimentos utilizando instrumentos que permitan obtener y organizar datos cuantitativos y cualitativos de las variables.

**Analiza datos o información:** Es la capacidad de contrastar los datos obtenidos en la experimentación y en la información de otras fuentes confiables con la hipótesis de la indagación, y establecer relaciones a fin de llegar a las conclusiones.

**Evalúa y comunica:** Es la capacidad para comunicar sus conclusiones de manera oral, escrita, gráfica o con modelos, usando conocimientos científicos y terminología apropiada. Se debe poder explicar los resultados de la indagación a partir de la reflexión del proceso y del producto obtenido que forma el nuevo conocimiento

### **2.3.11 Competencia: Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.**

Esta competencia busca que los estudiantes del V ciclo (5to y 6to de primaria) construyan y comprendan argumentos, representaciones o modelos cualitativos o cuantitativos para dar razones sobre hechos o fenómenos, sus causas y relaciones con otros fenómenos. (Ministerio de Educación, 2015)

Para lograr esta competencia deben partir de la comprensión de conceptos, principios, teorías y leyes científicas, respaldados en evidencias, datos e información científica proporcionados de manera oral, escrita o visual.

Por lo tanto, el Ministerio de Educación (2015) considera que el estudiante trae consigo conocimientos previos acerca del mundo y el universo, así como conocimientos de su comunidad y conocimientos científicos. Será a partir de ellos que construirá una comprensión científica. Por eso, es necesario plantear situaciones de aprendizaje significativas, de su ámbito cotidiano, que respondan a su interés y movilicen las capacidades de la explicación científica.

Para el logro de esta competencia el estudiante tiene que desarrollar ciertas capacidades que son:

**Comprende y aplica conocimientos científicos:** Es la capacidad de establecer relaciones y organizar los conceptos, principios, teorías y leyes que interpretan la estructura y funcionamiento de la naturaleza y productos tecnológicos. Esto permite explicar o predecir las causas y consecuencias de hechos en contextos diferentes. Involucra abstraer y aislar de un contexto los elementos que forman parte de un modelo científico que se comprende.

**Argumenta científicamente:** Es la capacidad de elaborar y justificar proposiciones fundamentadas con evidencias que se encuentran contenidas en diversas

fuentes informativas para explicar hechos o fenómenos de la naturaleza y productos tecnológicos.

La aplicación de las capacidades descritas para el logro de la competencia relacionada a la explicación científica contribuirá significativamente a la formación del estudiante al poner en juego la comprensión e inferencia de aquellas ideas que se deducen de una fuente de información. Permitiendo, de esa manera, un aprendizaje significativo que le posibilite transferir esa comprensión a diversas situaciones problemáticas planteadas en diferentes contextos. (Ministerio de Educación, 2015)

### **2.3.12 Competencia: Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno.**

Esta competencia busca que los estudiantes del ciclo V (5to y 6to de primaria) solucionen problemas propios de su entorno. (Ministerio de Educación, 2015)

Para el logro de esta competencia el estudiante tiene que desarrollar ciertas capacidades que son:

**a. Plantea problemas que requieren soluciones:** Es la capacidad de cuestionar la realidad, describir necesidades u oportunidades en un área de interés definiendo las posibles causas del problema, y de seleccionar y describir una o varias alternativas que permitan una solución, usando conocimientos empíricos y científicos de manera articulada.

**b. Diseña alternativas de solución al problema:** Es la capacidad de representar posibles soluciones para un problema usando conocimientos científicos y establecer especificaciones cualitativas, cuantitativas y funcionales para implementarla.

**c. Implementa y valida alternativas de solución:** Es la capacidad de elaborar y poner en funcionamiento el prototipo cumpliendo las especificaciones de diseño. La capacidad se desarrolla al seleccionar y usar técnicas convencionales y determinar las dificultades y limitaciones a fin de realizar ajustes o rediseñar. Los estudiantes desarrollan destrezas para conocer las características de los materiales y las herramientas, seleccionar los más adecuados para su tarea, y utilizarlos de forma segura y precisa.

**d. Evalúa y comunica la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos de su prototipo:** Es la capacidad de determinar y comunicar los límites de funcionalidad, eficiencia y confiabilidad, los posibles impactos del prototipo y de su proceso de producción.

La capacidad se desarrolla al explicar las pruebas repetitivas para evaluar el prototipo y los posibles impactos, a fin de proponer estrategias de mitigación.

La evaluación permite conocer si el producto en cuestión es viable de acuerdo a la disponibilidad de recursos materiales y técnicos, si es rentable, es decir, si genera ganancias o pérdidas, así como los resultados obtenidos en cuanto a objetivos o metas logradas y a los efectos sociales y naturales.

### **2.3.13 Competencia: Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad**

En esta competencia buscamos que los estudiantes del ciclo V (5to y 6to de primaria) construyan una postura autónoma de alcances ideológicos, políticos y prácticos en relación a cuestiones sociocientíficas y a eventos paradigmáticos. También podrán proponer soluciones a problemas de su comunidad. (Ministerio de Educación, 2015)

En esta competencia, los estudiantes se enfrentan a preguntas concretas ¿qué implicancias tiene este prototipo tecnológico en tu comunidad?, ¿cómo llegaron los científicos a este conocimiento?, que deben plasmarse en respuestas satisfactorias. Para lograrlo necesitan desarrollar procesos que resistan los cuestionamientos de sus compañeros o de otras personas. Todo esto reconociendo, además, que las respuestas de la ciencia son provisionales y tienen vigencia hasta que surjan otras más convincentes. (Ministerio de Educación, 2015)

Del mismo modo, la reflexión sobre la tecnología permite a los estudiantes construir ideas y tomar posturas sobre su rol en la sociedad, y la búsqueda y propuesta de soluciones a problemas de su comunidad.

Por esta razón, debemos generar espacios de aprendizaje que fomenten la discusión y preguntas concretas que permitan vislumbrar alternativas, plantear soluciones y acciones de mediano y largo plazo. Esto se consigue proponiendo situaciones de aprendizaje importantes y cotidianas, que respondan al interés de los estudiantes y movilicen sus capacidades. (Ministerio de Educación, 2015) Las capacidades para lograr esta competencia son:

**Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico:** Es la capacidad de establecer relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, con implicancias éticas en el ámbito social (economía, política, salud) y ambiental (manejo de recursos naturales, conservación), e implicancias paradigmáticas.

**Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas:** Es la capacidad de argumentar una postura personal integrando creencias y evidencia empírica y científica en torno a dilemas o controversias éticas (sociales y ambientales) de base científica y tecnológica, y a cambios paradigmáticos. El desarrollo de esta competencia puede ser parte del proceso de construcción de conocimientos científicos o tecnológicos, es decir, se puede trabajar paralelamente con las otras competencias. También puede desarrollarse independientemente, por ejemplo, a partir de una efeméride importante, de la discusión de una noticia o de la aparición de nuevos productos o descubrimientos científicos.

## 2.4 Definición de términos básicos

**Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación:** herramientas que permiten la transmisión y procesamiento de información y son utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje para despertar el interés y motivar a los estudiantes para aprender de manera significativa y vivencial.

**Aprendizaje significativo:** proceso que permite al estudiante establecer relaciones entre lo que conoce y lo que le falta conocer. A partir de sus saberes previos se construyen nuevos aprendizajes, sobre todo aquellos que parten de sus necesidades e intereses y resultan significativos en la medida que se emplean palabras, objetos, materiales de contexto del estudiante.

**Método experimental:** este método permite que los estudiantes, a partir de la observación, formen su espíritu investigador pues aprenderán de manera vivencial a establecer relaciones entre diferentes objetos de estudio, utilizando diversos instrumentos que exigen resultados objetivos y veraces.

**Ciencia, Tecnología y Ambiente:** área que promueve el desarrollo integral de los estudiantes pues se encarga de potenciar sus habilidades científicas para implementar materiales que a la larga contribuyen al cuidado, conservación y fomento de la cultura ambiental de los mismos, y así se aprenda a vivir en un medio físico sano y saludable.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Diseño metodológico

##### 3.1.1 Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis

El estudio es de tipo mixto de diseño cuasi experimental y según Hernández, Fernández y Baptista (2010), una investigación cuantitativa es aquella que “usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p. 10). Además, es de diseño cuasi experimental, de acuerdo con los autores citados anteriormente, porque se manipuló “deliberadamente, al menos una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes” (p. 148).

Por tal motivo, en el trabajo de investigación se buscó demostrar en qué medida un programa con las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación influye significativamente en el aprendizaje para el área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria en la Institución Educativa N° 16173, Santa Rosa-Jaén- 2014.

Para determinar la influencia del mismo se utilizó un pre y post prueba a los estudiantes cuyos grupos estaban formados antes del experimento: son grupos intactos.

Este diseño utiliza dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no. Los grupos son comparados en la post prueba para analizar si el tratamiento experimental tuvo un efecto sobre la variable dependiente (O1 con O2). El diseño puede diagramarse del siguiente modo:

<b>GE</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>GC</b>	<b>O<sub>3</sub></b>		<b>O<sub>4</sub></b>

**De donde:**

**GE:** Grupo experimental, grupo de estudiantes que recibieron el estímulo (programa). Estuvo constituido por 11 estudiantes de 6to grado B de I. E. N° 16173, Santa Rosa-Jaén- 2014.



**GC:** Grupo control, grupo de estudiantes que no recibieron el estímulo. Estuvo constituido por 11 estudiantes de 6to grado A de I. E. N° 16173, Santa Rosa-Jaén- 2014.

**O1 y O3:** Son los resultados del pre test.

**O2 y O4:** Son los resultados del post test.

**X:** Es el programa con Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para desarrollar aprendizajes significativos, en el área de Ciencia y Ambiente, en los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria en la Institución Educativa N° 16173, Santa Rosa-Jaén- 2014.

### **3.1.2 Población y muestra**

#### **3.1.2.1 Población**

La población “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Selltiz, 1980, citados en Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 174).

En este trabajo de investigación población de estudio estuvo conformada por 22 estudiantes de educación primaria de menores de sexto grado de primaria de la Institución Educativa N° 16173, que tienen las características comunes siguientes:

Son estudiantes entre 06 y 12 años de edad, de sexo femenino en 55%, y masculino en 45%, según datos existentes en los reportes de las matrículas. Cada uno de los cuales, tienen conocimientos básicos del uso de computadoras e Internet.

#### **3.1.2.2 Muestra**

Para determinar el tamaño de muestra se empleó el muestreo de tipo no probabilístico o empírico; esto debido a que de manera intencional y del criterio de las investigadores, se seleccionó a los grupos control y experimental, respectivamente. Para ello se tomó en cuenta la cantidad de estudiantes de acuerdo a la tabla 1.

**Tabla 1:** Estudiantes del 6to grado I.E.16173, Santa Rosa, Jaén, 2014.

<b>Grupo</b>	<b>Aula</b>	<b>N° alumnos</b>
Control	“A”	11
Experimental	“B”	11
<b>Total</b>		<b>22</b>

**Fuente:** Nómina de matrícula de la Institución educativa N° 16173.

### **3.1.3 Hipótesis y variables**

#### **3.1.3.1 Hipótesis**

**Hi:** La aplicación del programa “Nuevas Tecnologías” influye en el desarrollo de aprendizajes significativos, en el área de Ciencia y Ambiente, de los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria, de la Institución Educativa N°16173 del distrito Santa Rosa, provincia Jaén, departamento Cajamarca, 2014.

**Ho:** La aplicación del programa “Nuevas Tecnologías” no influye en el desarrollo de aprendizajes significativos, en el área de Ciencia y Ambiente, de los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria, de la Institución Educativa N°16173 del distrito Santa Rosa, provincia Jaén, departamento Cajamarca, 2014.

#### **3.1.3.2 Definiciones conceptual de las variables**

##### **Tecnologías de la información y comunicación**

Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) es un término que contempla toda forma de tecnología usada para crear, almacenar, intercambiar y procesar información en sus varias formas, tales como datos, conversaciones de voz, imágenes fijas o en movimiento, presentaciones multimedia y otras formas, incluyendo aquellas aún no concebidas. En particular, las TIC están íntimamente relacionadas con computadoras, software y telecomunicaciones. Su objetivo principal es la mejora y el soporte a los procesos de operación y negocios para incrementar la competitividad y productividad de las personas y organizaciones en el tratamiento de cualquier tipo de información. (Tello, 2007)

##### **Aprendizaje en el área de ciencia y ambiente**

El aprendizaje de las ciencias también se ha de producir conocimiento, escolar, emergente; por ello, es imprescindible generar actividad científica que responda las preguntas y los intereses genuinos de los estudiantes y a la sociedad –la escuela, la clase– en la que se presentan. (Adúriz, 2011)

#### **3.1.3.3 Definiciones Operacional de las variables**

##### **Tecnologías de la información y comunicación**

Desde la perspectiva de la investigación se define como aquellas estrategias didácticas donde se configura el correo electrónico, foros de discusión, presentaciones y un conjunto de habilidades TIC denominadas información como proceso y como fuente

orientada a identificar, organizar y seleccionar información, así como el dominio de algunos programas y resolver situaciones problemáticas. Cada una de los cuales debe tener docente y estudiantes para hacer del proceso áulico un espacio de interaprendizaje que potencializa una serie de procesos cognitivos que requiere el área de Ciencia y Tecnología.

### **Aprendizaje en el área de Ciencia y Ambiente**

El aprendizaje en el área de ciencia y ambiente está relacionado por un lado, con el conocimiento, orientado a la comprensión y fundamentación de los conocimientos científico; por otro, la aplicación, encargada de la generación, registro de datos, información, evaluación, comunicación y la problematización de situaciones de aprendizaje y finalmente está presente el razonamiento, donde se tiene en cuenta el análisis de datos, las implicancias del saber y hacer científico. Cada uno de los cuales son adquiridas por los estudiantes cuando se enfrentan a una tarea o necesidad de aprendizaje y en función de estrategias didácticas implementada por el docente mediante un componente TIC, haciendo significativo de esta manera la experiencia dentro del aula mediante un conjunto de contenidos, temas transversales y situaciones de aprendizaje.

#### **3.1.3.4 Operacionalización de variables**

La operacionalización de variables se realizó teniendo en cuenta la definición operacional de cada una de las variables de estudio: tecnologías de la información y comunicación y el aprendizaje del área de ciencia y ambiente, tal como se muestra en la tabla adjunta.

**Tabla 2:** Operacionalización de variables

<b>Variab</b> les	<b>Dimensiones</b>	<b>Sub Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Tecnología de la Información	Estrategias didácticas TIC	Correo electrónico	Considera importante reglas de redacción y ortografía en un correo electrónico.
			Modifica el formato de texto según tamaño, colores y aplicando criterios básicos.
			Selecciona los medios más efectivos para llegar al destinatario.
		Foros de discusión	Comunica sus puntos de vista en torno a una actividad.
			Comunica los resultados de aprendizaje utilizando Power Point considerando criterios básicos.
	Habilidades TIC	Presentaciones	Utiliza por lo menos formato de texto, imagen y transiciones.
			Identifica fuentes digitales de información
		Información como producto	Selecciona fuentes de información digital confiables en torno a la tarea.
			Organiza información teniendo en cuenta su importancia.
			Resuelve problemas simples para el funcionamiento adecuado del computador.
Aprendizaje en el Área de Ciencia y Ambiente	Conocimiento No Preguntas: 1,2,3,4,6,7,13,16	Comprende y fundamenta conocimientos científicos	Tiene el dominio básico de los diferentes programas que contiene el computador
			Organiza conceptos, teorías para interpretar el funcionamiento de la naturaleza.
			Explica causas y consecuencias de hechos en contextos diferentes.
			Elabora proposiciones fundamentadas mediante evidencias.
			Justifica proposiciones en función de evidencias para explicar los hechos de la naturaleza.
	Aplicación No. Preguntas 9,11,12,15	Genera y registra datos e información	Justifica proposiciones fundamentadas mediante evidencias para explicar productos tecnológicos.
			Genera datos durante la experimentación para responder preguntas.
			Recopila datos durante la experimentación para responder preguntas.
		Evalúa y comunica	Utiliza instrumentos apropiados para la obtención de datos confiables.
			Comunica sus conclusiones
Razonamiento No preguntas 5, 8,10, 14	Problematiza situaciones	Usa conocimientos científicos y la terminología adecuada.	
		Plantea sugerencias para mejorar los procesos realizados durante la indagación	
		Propone aspectos básicos relacionados con hechos concretos.	
	Analiza datos o información	Selecciona material en función del problema planteado	
		Representa posibles soluciones al problema planteado	
Implicancias del saber y hacer científico	Presentaciones	Describe las fases según el procedimiento empleado y requerido.	
		Selecciona y manipula las herramientas para poner en funcionamiento su prototipo.	
		Contrasta los datos obtenidos durante la experimentación.	
	Información como fuente	Contrasta los datos obtenidos con la hipótesis de indagación	
		Usa técnicas convencionales para determinar las dificultades a rediseñar.	
Información como producto	Determina los límites de su confiabilidad de su prototipo.		
	Establece relaciones entre la ciencia, tecnología y sociedad.		
Información como fuente	Comprende y fundamenta conocimientos científicos	Emite juicio de valor sobre el impacto social y ambiental de los recursos tecnológicos.	

### **3.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Teniendo en cuenta el diseño de la investigación así como los objetivos de la misma se consideraron como técnicas e instrumentos para la recolección de datos, los siguientes:

#### **3.1.4.1 Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas que se utilizaron para sistematizar el fundamento teórico de la investigación estuvieron determinadas por fichas bibliográficas, textuales, resumen y comentario.

Las fichas bibliográficas permitieron registrar los datos más significativos requeridos en las citas y referencias bibliográficas, considerando las características, naturaleza de las fuentes de información utilizadas y teniendo en cuenta el estilo de referencias APA. Al respecto Carrillo (1998) señala diciendo: estas fichas se usan para hacer la referencia bibliográfica de un libro, revista, artículos físicos y electrónicos, etc.

Las fichas textuales permiten recoger información textual de las bases de datos, artículos científicos, libros, tesis tal como lo señalan Malca y Vidaurre (2010, p. 96) al decir que estas fichas “se transcribe fiel y literalmente las partes más significativas del contenido de las fuentes escritas. Es el testimonio directo del autor y ahí reside su valor”. Así se han organizado las diferentes ideas y conceptos literales importantes dentro del proceso mismo que demandó la redacción.

Fichas resumen ha constituido un soporte importante para organizar la vasta información que presentan las diferentes fuentes leídas y que dieron lugar a comprender en forma amplia la documentación teórica en todos los procesos de investigación requeridos e implementados.

Finalmente las fichas comentario, técnica de mayor importancia que ha conducido a la teorización y consecuentemente emitir un juicio crítico válido del estado de la cuestión de la investigación, aportes, tendencias y sobre todo ayudó a consolidar una visión propia en el proceso de investigación.

### **3.1.4.2 Instrumentos de recolección de datos**

Antes de la aplicación del programa se aplicó el instrumento (pre test) al grupo experimental y al grupo control, para determinar el nivel aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencia y ambiente. Después de la aplicación del programa se aplicó nuevamente el instrumento (post test) a ambos grupos para determinar la eficacia del programa respecto a los aprendizajes.

El cuestionario fue organizado teniendo en cuenta los objetivos planteados en la investigación y en función del nivel de complejidad con el objeto de favorecer la resolución de cada una de las preguntas y alcanzar el propósito establecido. Al respecto, Bernardo y Caldero (2000) los cuestionarios son definidos como un conjunto amplio de reactivos que deben presentar aspectos relevantes para un determinado estudio y que deben guardar relación con las variables propias del objeto de estudio. De esta manera fue utilizado como instrumento que permitió recoger información relacionada con la variable de aprendizaje cuyas dimensiones básicas quedaron configuradas como conocimiento, aplicación y razonamiento.

Así tenemos que la dimensión conocimiento estuvo delimitado por 8 preguntas y considerando la estructura adoptada responde a las preguntas 1, 2, 3, 4, 6, 7,13, 16. En cambio la dimensión aplicación fue organizada en 4 preguntas; es decir, se tomó en cuenta las preguntas 9,1 1, 12, 15. Finalmente la dimensión razonamiento fue medida por 4 que responde a las preguntas 5, 8,10, 14. Para mayor comprensión se adjunta el tabla 3.

**Tabla 3:** Resumen característico de los ítems seleccionados

N° ítem	Dominio de contenido	Categoría sugerida (agrupación de ítem)	Respuesta correcta	Código TIMSS de ítem	Grado*
1	Ciencias de la Tierra y el Universo	Conocimiento	D	S031376	4°
2	Ciencias de la vida	Conocimiento	Ver pauta de corrección	S041003	4°
3	Ciencias de la vida	Conocimiento	Ver pauta de corrección	S041224	4°
4	Ciencias de la vida	Conocimiento	Ver pauta de corrección	S041023	4°
5	Ciencias de la vida	Aplicación y razonamiento	A	S041178	4°
6	Ciencias de la vida	Conocimiento	D	S031426	4°
7	Biología	Conocimiento	Ver pauta de corrección	S032530	8°
8	Ciencias de la vida	Aplicación y razonamiento	Ver pauta de corrección	S031026	4°
9	Ciencias de la vida	Aplicación y razonamiento	Ver pauta de corrección	S041029	4°
10	Biología	Aplicación y razonamiento	Ver pauta de corrección	S042298	8°
11	Biología	Aplicación y razonamiento	Ver pauta de corrección	S042022	8°
12	Biología	Aplicación y razonamiento	Ver pauta de corrección	S042297	8°
13	Química	Conocimiento	D	S042112	8°
14	Biología	Aplicación y razonamiento	D	S042017	8°
15	Biología	Aplicación y razonamiento	B	S052030	8°
16	Biología	Conocimiento	C	S032637	8°

\* Indicado por el Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (en inglés Trends in International Mathematics and Science Study- TIMSS)

**Tabla 4:** Estructura valorativa para determinar los resultados

CATEGORÍA	VALORACIÓN
Excelente	16-20
Regular	11-15
Bajo	06-10
Deficiente	00-05

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2 Plan de procesamiento para análisis de datos

Los datos para la discusión de resultados fueron tabulados y procesados mediante el programa Excel (hoja de cálculo) para elaborar tablas y gráficos estadísticos que representaron los resultados de la investigación de manera objetiva y sintética, tanto del pre test como del post test.

De esta manera, en base a los datos procesados se extrajeron las medidas de tendencia central y medidas de variabilidad. Así, Martínez y Céspedes (2008), dice: “las medidas de tendencia central son aquellas que nos proporcionan un número o cifra que refleja un puntaje promedio para todo un conjunto de observaciones. Este puntaje siempre está ubicado en un punto en la escala de distribución de todos los puntajes (p. 171). Dentro de las cuales se extrajeron las siguientes medidas de tendencia central y medidas de variabilidad:

**La media aritmética**, que sirvió para determinar el puntaje promedio de la medición realizada del aprendizaje significativo de los estudiantes que conformaron la muestra de estudio.

**La moda**, que fue el puntaje que más se repite en el grupo de calificativos obtenidos en la medición del aprendizaje en el área pedagógica.

**La mediana**, que es el punto de una escala numérica por arriba y por abajo del cual se encuentra el 50 % de los casos.

**Rango o intervalo**, varianza y desviación estándar para determinar el grado de homogeneidad o heterogeneidad del grupo que será objeto de evaluación.

Por tanto la información obtenida a través del test de escala de Likert, se procesaron por medio de técnicas estadísticas descriptivas simples utilizando tablas de frecuencias absolutas y porcentuales, a través del programa Excel (hoja de cálculo), para extraer las medidas de tendencia central: la moda, la mediana y la media aritmética. Sin dejar de lado las medidas de variabilidad las cuales permiten conocer la extensión en que los puntajes se desvían unos de otros, es decir el grado de homogeneidad de los grupos o dispersión de los calificativos.



### 3.3. Validez y confiabilidad del instrumento de investigación

La validez estuvo dada por el juicio de expertos, procedimiento llevado a cabo mediante una solicitud de validación de instrumento, informe de opinión del experto, evidencias que se precisaron mediante una escala de valoración registradas en una lista de cotejo. Cada una de las apreciaciones, valoraciones y observaciones definieron la validez de contenido y por consiguiente su determinación de un instrumento apto para su aplicación.

La confiabilidad del instrumento estuvo determinada por el análisis de fiabilidad de cada una de las preguntas que contiene el cuestionario mediante el alfa de Crombach, obteniéndose así un coeficiente de 0,889 (ver cuadro adjunto). Resultados que demuestran que el instrumento es altamente confiable.

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,871	,867	16

## CAPÍTULO IV

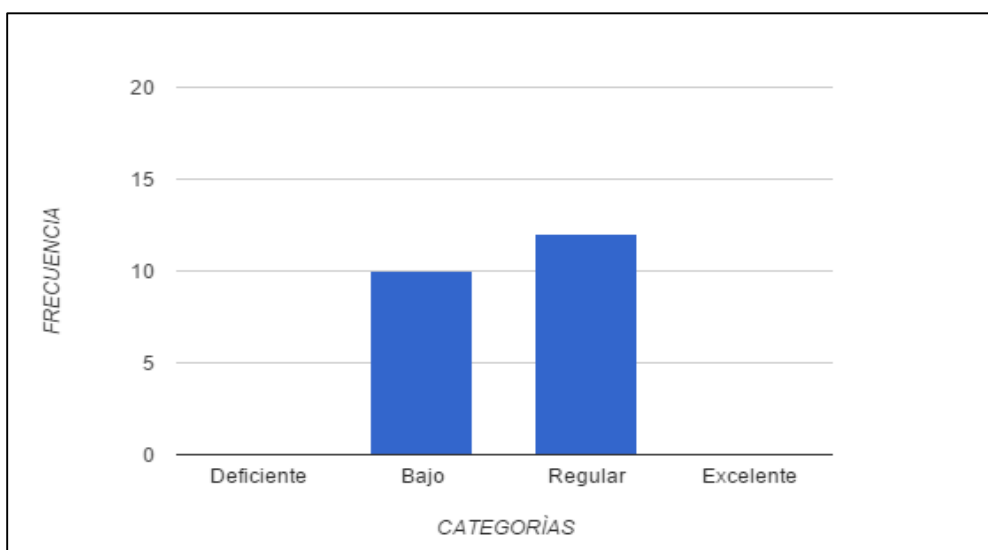
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados

##### 4.1.1 Nivel de aprendizajes del grupo de control antes del programa en el área de Ciencia y Ambiente de los estudiantes del 6to grado de educación primaria de la I.E. 16173

Tal como se puede apreciar en el gráfico 1; 10 estudiantes alcanzaron puntajes cuya valoración cualitativa dio como resultado “bajo” y 12 estudiantes han obtenido una valoración “Regular”, dando a entender que más del 50% de estudiantes, no comprenden, tampoco tienen la capacidad para fundamentar los conocimientos científicos en el área, del mismo modo presentan dificultades para generar, registrar datos, evaluar y comunicar información de manera convincente. Además, hay ausencia de argumentos para la problematización de situaciones, analizar datos, así como les cuesta implicarse en el saber y hacer científico en el área. Resultados que determinan que hay una tendencia memorística en su aprender, donde memorizan contenidos preestablecidos por el docente sin ninguna perspectiva significativa y por ende crítico del conocimiento del área, tal como se muestra en el gráfico adjunto.

**Gráfico 1:** Nivel de los aprendizajes del grupo de control en el área de Ciencia



Por otro lado, basándose en las medidas de tendencia central que se demuestran en la tabla 5, estuvimos con grupos no diferenciados en relación a los niveles de aprendizaje. Resultados que determinan la necesidad de utilizar estrategias didácticas y habilidades TIC para resolver el problema suscitado en los estudiantes del 6to grado, realidad que tampoco es ajena al escenario educativo nacional. De esta manera se concluye que el nivel de aprendizaje en el grupo de control y experimental es bajo, por ello, se hace necesario la implementación de un programa basado en las tecnologías de la información y comunicación que propenda generar interés e identificación con el área de ciencia y tecnología; es decir, el amor por las ciencias.

**Tabla 5:** Comparación del grupo de control y grupo experimental según medidas de tendencia central.

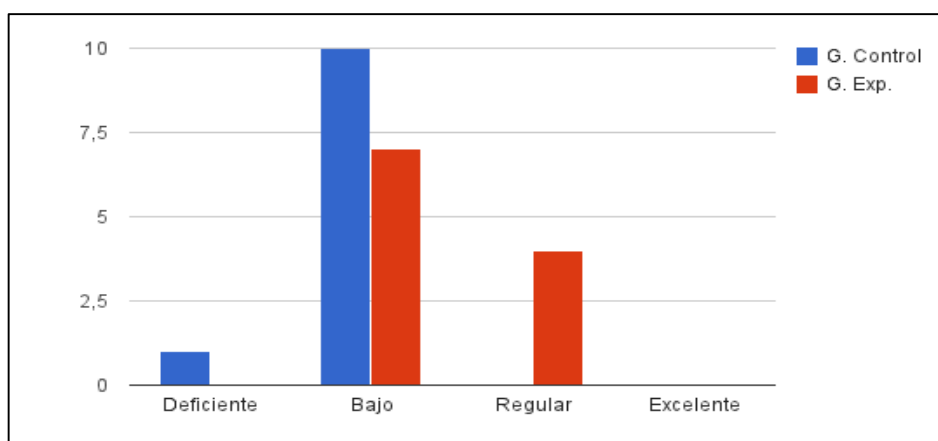
Estadígrafos	Grupo	Grupo
	Control	Experimental
Promedio	11,36	11,36
Moda	10	10
Mediana	11,25	11,25

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes del sexto grado de Educación Primaria

#### **4.1.2 Nivel de conocimiento entre el grupo de control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación**

El gráfico 2 comparativamente demuestra las puntuaciones alcanzadas entre el grupo de control y experimental respecto al nivel de conocimiento que tienen los estudiantes después de haber recibido el programa que contiene estrategias didácticas y habilidades TIC de los cuales algunos estudiantes que pertenecen al grupo experimental han mejorado en relación al grupo de control. Además, se evidencia que el grupo experimental ha recibido influencia del programa, habiendo mejorado sus capacidades respecto a la organización de conceptos, teorías que constituyen medios para interpretar el funcionamiento de la naturaleza en cambio, el grupo de control no tienen los prerrequisitos para explicar hechos de la naturaleza, productos tecnológicos a partir de evidencias; es decir, todos los estudiantes del grupo de control no han aprobado el cuestionario aplicado.

**Gráfico 2:** Nivel de conocimiento de los estudiantes en el área de Ciencia y Ambiente



**Fuente:** Instrumento aplicado a estudiantes del sexto grado, I.E. 16173

#### **4.1.3 Nivel de aprendizaje respecto a la aplicación y razonamiento entre el grupo de control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación**

La tabla 6, muestra que tanto el grupo de control y experimental, este último habiendo recibido el programa registra los mismos resultados, ambos no alcanzaron el nivel excelente, sin embargo, se asume la importancia e influencia del programa puesto que el grupo de experimental ha reducido significativamente un índice porcentual en relación al grupo de control de 27.27 %. Además, el grupo experimental en relación al de control demuestra que un porcentaje importante de estudiantes mejoraron sus capacidades de aplicación y razonamiento puesto que se ubicaron en el nivel de regular con un 36,36%, y, comparativamente, se evidencia logros de aprendizaje en relación al grupo de control donde al haber resuelto el cuestionario se encuentran entre deficiente y bajo.

Los resultados descritos en la tabla determinan que los estudiantes del grupo experimental han mejorado sus capacidades para generar, registrar, evaluar y comunicar información, así como, problematizar diversas situaciones, analizar datos, configurando todas las implicancias del saber y hacer científico.

**Tabla 6:** Nivel de aprendizaje entre el grupo de control y experimental respecto a la aplicación y razonamiento

<b>Capacidad de aplicación y razonamiento</b>				
<b>Categoría</b>	<b>G. Control</b>		<b>G. Experimental</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Deficiente	1	9,09%	0	0,00%
Bajo	10	90,91%	7	63,64%
Regular	0	0,00%	4	36,36%
Excelente	0	0,00%	0	0,00%

**Fuente:** Instrumento aplicado a estudiantes de sexto grado, I.E. 16173

#### **4.1.4 Resultados de aprendizaje comparativamente entre el grupo de control y experimental a partir de la aplicación del programa basado en las tecnologías de la información y comunicación en estudiantes del sexto grado de educación primaria**

La tabla 7 demuestra que: tanto el grupo control como el experimental antes y después de la aplicación del programa, no presentan variaciones de aprendizaje, manteniéndose los resultados en la categoría, excelente, datos que se definen desde la perspectiva del aprendizaje autónomo, donde existen estudiantes que apelan al aprendizaje de manera autónoma y que no requieren de un estímulo (programa) para la generación de conocimiento alguno o gestionar nuevas situaciones de aprendizaje. Por otro lado, está relacionado con lo descrito en las limitaciones, donde han surgido algunas variables extrañas: infraestructura tecnológica y tiempo, tal como, se precisa en las limitaciones.

Sin embargo, no se puede desdeñar la importancia e influencia del programa puesto que los resultados confirman que tuvo gran impacto en el grupo experimental donde más del 72% de estudiantes han logrado mejorar su aprendizaje de una situación inicial de bajo a regular. Además el grupo experimental, evidencia que los resultados se encuentran por encima del 70% entre el nivel regular y excelente en comparación con el de control que se encuentran por debajo del 50%. De esta manera se concluye que las diferentes estrategias y habilidades diseñadas por el docente, han sido implementadas atendiendo a las necesidades de aprendizaje de aquellos estudiantes con bajo nivel de aprendizaje en el área de Ciencia y Ambiente; tal como se observa en la tabla adjunta.

**Tabla 7:** Resultados de aprendizaje en el área de ciencia y ambiente según grupo control y experimental

Categoría	G. Control		G. Experimental.	
	N	%	N	%
Deficiente	0	0,00%	0	0,00%
Bajo	3	27,27%	0	0,00%
Regular	5	45,45%	8	72,73%
Excelente	3	27,27%	3	27,27%

Fuente: Instrumento aplicado a estudiantes del sexto grado de Educación Primaria

#### 4.2 Discusión de resultados

Los resultados muestran que nos encontramos con estudiantes cuyos niveles de aprendizaje no son los más óptimos o aceptables, y que se confirma con lo señalado por los exámenes PISA en relación a una de las asignaturas que son parte de las ciencias como es la matemática. El MINEDU (2015), el desarrollo de estas capacidades contribuirá significativamente a la formación del estudiante al poner en juego la comprensión e inferencia de aquellas ideas que se deducen de una fuente de información. Permitiendo, de esa manera, un aprendizaje significativo que le posibilite transferir esa comprensión a diversas situaciones problemáticas planteadas en diferentes contextos. Permitiendo construir una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología.

Sin embargo, no se puede responsabilizar al estudiante de tal situación sobre la ausencia de identidad con el área o la motivación para resolver situaciones problemáticas de aprendizaje que incumbe al área de ciencia y ambiente. Hay determinados factores que influyen tal situación. Así tenemos, la variable profesor, la definición epistemológica del aprendizaje, donde los sistemas de evaluación y enseñanza no son acordes al proceso formativo que requiere el estudiante, también está la falta de estrategias y soportes pedagógicos ausentes en el aula, tal como lo señala Vigotsky, el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en lo que se piensa. El contexto forma parte del proceso de desarrollo y, en tanto tal, moldea los procesos cognitivos. (...) el contexto social debe ser considerado en diversos niveles: 1.- El nivel interactivo inmediato, (...) 3.- El nivel cultural o social general,

constituido por la sociedad en general, como el lenguaje, el sistema numérico y la tecnología” (Bodrova y Leong, 2005, citado en Gómez y Olaya, 2012). Tal situación requiere que el profesor se adentre y gestione el conocimiento dentro del aula a partir de escenarios que deben estar muy cercanos al proceso áulico y experiencia cotidiana del sujeto que aprende, para revalorar el conocimiento previo del aprendiz conectándolo a la cultura que trae desde la comunidad de donde proviene, junto a todo ese acervo de tradiciones y costumbres que sintonizan la naturaleza con su propia realidad; es decir, se requiere de un docente y de políticas educativas institucionales que definan que las ciencias naturales como su nombre lo indica no son situaciones dicotómicas, abstractas al mundo, sino que son cercanas en un proceso dual hombre – naturaleza. Las estructuras de pensamiento se crean en base a los conocimientos previos, dirigidos por los intereses y la experiencia personales. A medida que el estudiante explora e interactúa con el entorno rico en estímulos, dirige y regula su propia acción para construir, mediante procesos de negociación, sus propias representaciones y significados, se fomentara la capacidad crítica y el autoaprendizaje como compromisos que permiten estructurar el conocimiento significativo, de utilidad práctica en la situación personal (Nuñez, 2000, citado en Bustos, s.f.).

Otro aspecto, que influye en los resultados, se encuentra la motivación, alto índice de estudiantes se encuentra desmotivados en relación a las acciones académicas que desarrolla la escuela, esta no contempla sus habilidades y capacidades, el currículo está desarticulada a la experiencia y las expectativas del estudiante. También encontramos solo el interés de la escuela en formar ciudadanos mentalizados en el aspecto material y no emocional; es decir, resta la importancia al ser, porque el tener se sobrepone en el actual escenario del proceso de globalización y mundialización de la economía, de allí, que también encontramos a docentes que carecen de liderazgo para contagiar de expectativas, metas, proyectos hacia sus estudiantes y más aún aquellos que tienen la responsabilidad de hacer ciencias, el carácter, la actuación, los dilata para hacer de la asignatura un componente atractivo de la formación humana. Al respecto, Herrera (2008, citado en Gómez y Oyola, 2012) afirma que en el aprendizaje, la motivación depende inicialmente de las necesidades y los impulsos del individuo, puesto que estos elementos originan la voluntad de aprender en general y concentran la voluntad. Esto es un aspecto que favorece el Aprendizaje Significativo, ya que para que se dé un aprendizaje a largo plazo, debe inicialmente ser motivante para el estudiante y responder a sus necesidades, para que le encuentre sentido. Además, lo corrobora, Papert es el creador del lenguaje LOGO, primer lenguaje de

programación para niños. Este sirve para que, mediante la programación, el niño piense sobre sus procesos cognitivos, sobre sus errores, y los aproveche para reformular sus programas, por lo que la programación serviría para favorecer las actividades metacognitivas. De esta forma, el conocimiento se construye individual y colectivamente mediante aprendizajes significativos de base experiencial, y contribuye al desarrollo de conceptos interrelacionados según una estructura reticular. (Obaya, 2003), del mismo modo, definir pautas de guía en este aspecto es importante tanto para que los estudiantes tengan habilidades similares para aprender y vincularse con otros en ambiente digital como de resguardarse de situaciones riesgosas en Internet (seguridad digital), incluyendo no sólo el acceso de los estudiantes a contenidos o servicios digitales inadecuados en Internet u otros medios digitales como teléfonos celulares, sino también al acceso directo a los estudiantes que pueden tener personas desconocidas a través de estos medios (Gasser, Maclay, & Palfrey, 2010, citado en Alarcón, Álvarez, Hernández y Maldonado, 2013).

Los resultados también describen que actualmente los estudiantes no han desarrollado la capacidad para problematizar situaciones, resaltando de esta manera que el responsable del proceso pedagógico, los lineamientos de política educativa en relación a las ciencias naturales e incluso la propia escuela no han tenido la experticia para reorientar el proceso formativo del sujeto que aprende, pues, el estudiante está dispuesto al aprendizaje, lo contradictorio, está que en pleno siglo XXI, encontramos a docentes con clases magistrales y el espacio del aula con un carácter piramidal, la infraestructura tecnológica con un ancho de banda demasiado restringido y con un sistema informático desactualizado, trayendo consigo, actividades académicas, monótonas, donde las estrategias solo son ejecutadas por el docente y el estudiante es un mero receptor y espectador del proceso enseñanza y aprendizaje, no existe el aula laboratorio para despertar el interés por el área de ciencia y ambiente. Razón tiene Ferrer (s.f.) cuando menciona que en este aprendizaje se destaca la importancia de la acción de aprendizaje. Afirmando que la resolución de problemas depende de cómo se presentan, de que supongan un reto que incite la resolución y propicie la transferencia.

Los resultados alcanzados a partir de la aplicación del programa demuestran la incidencia positiva del programa, mejoró el conocimiento de los estudiantes en el área de ciencia y ambiente. La estructura y componentes del programa quedan validados como un soporte ineludible a la tarea del docente y cuando esta se sustenta en teorías dinamiza las



capacidades e interés del sujeto que aprende y sobre todo el rol del docente toma otra visión y perspectiva acerca de qué y cuáles estrategias favorecen la interacción del aprendiz en el aula, estrategias que deben estar acompañadas del uso de las tecnologías de la información y comunicación, tal como lo señala Carballosa (2011) en la tesis denominada “La enseñanza aprendizaje del inglés con fines profesionales. Una propuesta interdisciplinaria para su contextualización”, llevada a cabo en la Universidad de Granada – España, se asumió como objetivo principal estructurar una estrategia basada en un sistema de acciones mediante la cual se perfeccione la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje del inglés desde diferentes aproximaciones y que a la vez se oriente y tribute a la formación académica y profesional donde el futuro egresado deberá desenvolverse. Investigación que corrobora cuán importante resulta la utilización de estrategias por parte del docente en todos los procesos pedagógicos, canalizando oportunamente situaciones y necesidades de aprendizaje, incorporando las TIC; y, lo planteado por Adúriz et al. (2011), la formación científica está en que el alumnado debe comprender dos aspectos básicos de la ciencia. En primer lugar, debe ser capaz de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener respuestas basadas en evidencias, de manera que entienda y tome decisiones sobre el mundo natural y los cambios generados por la actividad humana. En segundo lugar, también se requiere que el alumnado conozca los procesos por medio de los cuales se desarrolla el conocimiento científico; es decir, que elabore respuestas a la pregunta: ¿cómo hemos llegado a saber lo que sabemos?

Los niveles de conocimiento alcanzados tal como se evidencia en los resultados arrojados a partir del programa hacen ver que la práctica pedagógica en el aula requiere de docentes y políticas educativas a nivel institucional que internalicen escenarios educativos donde la tecnología se constituya en un aliado clave para dimensionar la práctica pedagógica haciendo uso de un sinnúmero de recursos que movilicen las habilidades de pensamiento sobre todo aquellas que tienen relación con la actitud científica. El docente para gestionar el aprendizaje del estudiante en paridad con el desarrollo científico tecnológico, no solo debe ser un experto en el área que enseña, sino que debe haber adquirido un conjunto de competencias digitales, para hacer una buena caracterización de todas las herramientas que favorecen el entorno educativo, luego identificar, seleccionar y compatibilizar con los saberes esenciales considerando su propia naturaleza y los desempeños que se quiere lograr dependiendo de los procesos diseñados en concordancia con la sesión de aprendizaje. Además debe tener la competencia respecto a la gestión curricular para diseñar e

implementar microcurrículos aprovechando todas las bondades TIC y sobre todo porque viene generando resultados en otros contextos y otras áreas formativas en la educación básica. Así, en la misma línea, Arakaki (2010) en la Tesis “Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza – aprendizaje del inglés en el primer año de secundaria del Colegio San Antonio de Padua”, Pontificia Universidad Católica del Perú, se tuvo como propósito principal de esta tesis caracterizar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje del idioma inglés en el primer año de secundaria del Colegio San Antonio de Padua. Concluyen también que los docentes tienen una impresión favorable de su manejo de la información acerca de las TIC. Además se supo que conocen las aplicaciones de las TIC en el ámbito educativo y señalan que las TIC están innovando el proceso de enseñanza – aprendizaje del idioma inglés, además saben cómo utilizarlos en dicha área sin embargo, también reconocen la necesidad de enterarse de nuevas propuestas didácticas que les faciliten la integración de las TIC en su quehacer educativo. Asimismo los resultados muestran que los docentes utilizan siempre las TIC para comunicarse con la comunidad educativa y colaborar con el aprendizaje de sus estudiantes. De la misma forma Baena (2008), menciona que todos estos cambios llevan a que en los currículos se vayan integrando nuevas competencias tecnológicas y culturales y la consideración a todos los niveles de los cambios socio-económicos que originan o posibilitan los nuevos instrumentos tecnológicos y la globalización económica y cultural. Igualmente, Jiménez Aleixandre (2010 citado en Aúdariz et al., 2011) plantea algunas características que se deben tener cuenta al planificar distintas actividades: Naturaleza problemática, el contexto relevante para el alumnado y los procesos de resolución que implican indagación. De manera que pueda explicar el mundo físico basado en conocimientos científicos.

Finalmente los estudiantes pertenecientes al grupo experimental pudieron atestiguar que el ser humano debe tener una relación estrecha con la naturaleza y el avance de la ciencia, reflexión que genero motivación y fue acompañada durante todo el proceso que demandó el programa. Así lo señala Baena (2008), fundamentalmente, la motivación del alumno, ya que están viviendo un periodo donde las nuevas tecnologías están presentes en su vida diaria (videos, computadoras, juegos). El contexto debe ser creado por los profesores ya que la computadora simplemente es un medio, con sus propias limitaciones y posibilidades, es decir el educador y materiales deben ser complementarios para crear el contexto adecuado. En ese sentido docentes y estudiantes fueron capaces de organizar conceptos y teorías orientadas a interpretar la naturaleza y el medio que lo rodea, de igual

forma, explicar las causas y consecuencias de hechos, fenómenos en escenarios diferentes a partir de sus propios intereses, justificar y elaborar proposiciones mediante situaciones concretas, logros que han cambiado el paradigma de estudiante y docente, motivándose hacia el trabajo en equipo, formación de redes de interaprendizaje, aprovechando diversas herramientas como el correo, los foros, las presentaciones y sobre todo el haber alcanzado el nivel de comprensión para gestionar las tic recurriendo a dos tipos de habilidades: como producto; soportes que sirvieron para seleccionar, organizar información de cara al logro de los desempeños planteados en clase, y, otra como fuente, así como la resolución de problemas momentáneos que presentaba el computador y el uso de algunos programas para evidenciar los aprendizajes esperados, elaborando mapas, videos, etc. Al respecto, Santillan (2009), afirma: Si hay algo que favorecen las tecnologías es el trabajo colaborativo, aunque también favorezcan el trabajo individual. Las nuevas evoluciones a las que estamos asistiendo en las tecnologías, como la Web 2.0, son manifestaciones claras de este proceso en cual estamos inmersos. Sin lugar a dudas, esto nos lleva en el siglo XXI a una modificación, que ya se apuntaba anteriormente, del rol del profesor. Además lo referido por Segura (2009, citado en Fundación Santillana, 2009) cualquier programa que vayamos a desarrollar en la escuela sobre implantación de TIC deberá tener en cuenta fundamentalmente cuatro factores que podríamos llamar actores necesarios para el aprendizaje digital. 1) tener herramientas, máquinas en las aulas, para poder trabajar con ellas. Es decir, se necesita tecnología; 2) conectividad, pues, tecnología y conectividad son elementos que están claramente asociados; 3) contenidos apropiados para el proceso de enseñanza-aprendizaje; y, 4) recursos humanos, la figura del profesor como figura clave de todo el proceso. La presencia del tutor, sigue siendo un elemento vital en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los resultados nos dan a entender que los estudiantes obtienen conocimientos significativos con el uso de las nuevas tecnologías. Es decir sabe identificar problemas, busca información en internet utilizando base de datos confiables para resolver las tareas, utiliza estrategias para organizar información, saber analizar y evaluar para construir conocimiento y finalmente comunica su aprendizaje con ayuda de recursos tecnológicos como el Power point, Word, correo electrónico y facebook.

Como se puede observar la reflexión sobre la tecnología permite a los estudiantes construir ideas y tomar posturas sobre su rol en la sociedad, y la búsqueda y propuesta de soluciones a problemas de su comunidad. Esto implica que debemos generar espacios de aprendizaje que fomenten la discusión y preguntas concretas que permitan vislumbrar alternativas, plantear soluciones y acciones de mediano y largo plazo. Esto se consigue proponiendo situaciones de aprendizaje importantes y cotidianas, que respondan al interés de los estudiantes y movilicen sus capacidades.

## CONCLUSIONES

1. Los niveles de aprendizaje logrados por los estudiantes requieren de un docente que gestione el conocimiento, convirtiendo al aula en un escenario muy cercano a la propia vida y experiencia cotidiana del sujeto que aprende, con el propósito de revalorar el conocimiento previo del aprendiz y establecer una simbiosis con la cultura de donde proviene, constituida por un acervo de tradiciones y costumbres.
2. Los docentes del área de ciencia y ambiente, las políticas educativas institucionales deben definir que el aprendizaje del área se encuentra en un proceso dual hombre – naturaleza, sólo así podrá ser superada la dicotomía existente: realidad concreta y abstracta, problema que ha venido inhibiendo las habilidades investigativas de los estudiantes y la naturaleza del conocimiento científico del área de ciencia y ambiente.
3. En el aprendizaje y enseñanza del área de ciencia y ambiente se debe potenciar un conjunto de capacidades fundamentales en los estudiantes, básicamente el conocer, aplicación y argumentación de modo que se vaya gestando en los estudiantes bases sólidas para el conocimiento científico, y, en los docentes fortalecer tres dimensiones: disciplinar, pedagógica y evaluación, la primera para seleccionar y organizar saberes esenciales en función de dominios articulados a la realidad del estudiante y demandas sociales del aprendizaje de las ciencias; la segunda para orientar la práctica pedagógica en el proceso áulico en sintonía con las necesidades e intereses de aprendizaje de los estudiantes y del mundo, y, según la naturaleza de la ciencia; y tercero, para conceptualizar el desempeño de los estudiantes dentro de una estructura formativa (forjar ciudadanos a partir de la toma de decisiones), acrecentar el razonamiento y el juicio crítico; requiriendo para tal fin, instrumentos que evidencien la formación humana que otorga la naturaleza del saber y hacer científico.
4. El programa “nuevas tecnologías de la información”, incidió significativamente en el desarrollo de un conjunto de capacidades en los estudiantes del sexto grado de educación primaria, dentro de las cuales se señala: selecciona medios o herramientas tic para generar redes de interaprendizaje, selecciona y organiza información, organiza conceptos y teorías, comprende y fundamenta conocimientos científicos, problematiza situaciones y analiza datos en función de las implicancia del saber y hacer científico.

5. Los resultados de la investigación demuestra que la aplicación de un programa nueva tecnología de la información y comunicación influyen significativamente en la mejora del aprendizaje (75% de los estudiantes del sexto grado la Institución Educativa N° 16173, distrito Santa Rosa – Jaén.
6. La comparación del pre test y post test demuestran que en la dimensión del conocimiento existe una mejora del 57% debido a la aplicación del programa nueva tecnología de la información y comunicación, en la dimensión aplicación existe una mejora del 45% en razonamiento con la aplicación del programa de nueva tecnología de la información y comunicación, el aprendizaje de los estudiantes mejora en un 72% en el área de ciencia y ambiente.
7. Los resultados de la investigación demuestran que los objetivos se han cumplido y que la hipótesis ha sido confirmado.

## RECOMENDACIONES

1. Al Director de la UGEL, impulsar y gestar una política que viabiliza la incorporación de las TIC en la Educación Básica, sin distingo alguno, por tanto, todas las escuelas de educación primaria deben ser capacitadas en el manejo de las tecnologías de información e implementadas con módulos de computadoras y de esta manera superar la brecha digital que se viene incrementando por las desprofesionalización tecnológica, convertir las escuelas en laboratorios tecnológicos por ser accesibles y aminoran costos a diferencia de un laboratorio de química y biología.
2. Al director de la I.E. “N° 16173” se recomienda tener cuenta esta investigación para poder implementar laboratorios tecnológicos para el nivel primario, de manera que se pueda desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de modo adecuado, respondiendo al nuevo ambiente donde se desenvuelven los estudiantes.
3. A los docentes de la Institución Educativa N° 16173 implementar y utilizar las tecnologías de la Información en cada una de las sesiones de aprendizaje de las diferentes áreas de formación de la Educación Básica Regular, propósito que debe estar orientado a mejorar los aprendizajes de los estudiantes y las competencias digitales del docente.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Acuerdo Nacional (2014). 31 Políticas de Estado del Acuerdo Nacional. Lima. Recuperado de: [http://propuestaciudadana.org.pe/red/apc-aa/archivos-aa/068d5099c088d67686280321657b29ee/31\\_Pol\\_ticas\\_de\\_estado.pdf](http://propuestaciudadana.org.pe/red/apc-aa/archivos-aa/068d5099c088d67686280321657b29ee/31_Pol_ticas_de_estado.pdf)
- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). *Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje*. Disponible en: <http://digitum.um.es/jspui/handle/10201/17247>
- Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M. y Sanmartí, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. México, D.F. Recuperado de: [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf)
- Alarcón, P., Álvarez, X., Hernández, D. y Maldonado, D. (2013). *Matriz de habilidades TIC para el aprendizaje*. Ministerio de Educación de Chile. Recuperado de: [http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/CHILE\\_Matriz\\_Habilidades\\_TIC\\_para\\_el\\_Aprendizaje.pdf](http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/CHILE_Matriz_Habilidades_TIC_para_el_Aprendizaje.pdf)
- Baena, J. (2008). *Las TICS: un nuevo recurso para el aula*. Recuperado de: [https://www.academia.edu/12403934/\\_LAS\\_TICS\\_UN\\_NUEVO\\_RECURSO\\_PARA\\_EL\\_AULA\\_](https://www.academia.edu/12403934/_LAS_TICS_UN_NUEVO_RECURSO_PARA_EL_AULA_)
- Baelo, R. y Cantón, I. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión*. *Revista Iberoamericana de Educación*. (50), pp. 1 -12. Recuperado de: [https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiv9viG2\\_fQAhVDRCYKHdONDoEQFggwMAM&url=http%3A%2F%2Frieoei.org%2Fdeloslectores%2F3034Baelo.pdf&usg=AFQjCNGYRR97vxj\\_wpolksbtPH9NpwMIKQ&sig2=T96Ge\\_yOiUGOt3GVMhBTug&bvm=bv.142059868,d.eWE](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiv9viG2_fQAhVDRCYKHdONDoEQFggwMAM&url=http%3A%2F%2Frieoei.org%2Fdeloslectores%2F3034Baelo.pdf&usg=AFQjCNGYRR97vxj_wpolksbtPH9NpwMIKQ&sig2=T96Ge_yOiUGOt3GVMhBTug&bvm=bv.142059868,d.eWE)
- Belloch, C. (2012) *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Material docente [on-line]*. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. Recuperado de: <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Bernardo, J. y Calderero, J. (2000). *Aprendo a investigar en Educación*. Madrid: EDICIONES RIALP, S.A.
- Bustos, A. (s.f.). *Estrategias didácticas para el uso de las TIC's en la docencia universitaria presencial*. Recuperado de: <http://agora.ucv.cl/manual/manual.pdf>
- Canós, L. (2009). *El uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior*. XVII Jornadas ASEPUMA – V Encuentro Internacional. Recuperado de: <http://www.uv.es/asepuma/XVII/611.pdf>



- Carrillo, J. (1998). Modos de resolver problemas y concepciones sobre la Matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones. Huelva. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (Trends in International Mathematics and Science Study- TIMSS) (2011). Marco de evaluación, preguntas y ejemplos de respuesta de la prueba. Vol. II. Chile: Agencia de Calidad de la Educación. Recuperado de: [http://bit.ly/TIMSS\\_Chile\\_2011](http://bit.ly/TIMSS_Chile_2011)
- Ferrer, S. (s.f.). Teorías del aprendizaje y TICs. Recuperado de: <http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/TECNOLOGIA%20EDUCATIVA/TICs/T4%20TEORIAS/04%20TEORIAS%20DEL%20APRENDIZAJE%20Y%20TICs.pdf>
- Gómez, B. y Oyola, M. (2012). Estrategias didácticas basadas en el uso de TIC aplicadas en la asignatura de física en educación media. Revista Escenarios, 10, (1), Enero-Junio de 2012, págs. 7-28. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4495590>
- Hernández, R. S., Fernández, C. C., y Baptista, P. L. (2010). Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Lara, F. y Cabrera, M. (2015). Guía de Evaluación Educativa UDLA. Santiago: Universidad de las Américas. Recuperado de: <http://www.udla.cl/portales/tp9e00af339c16/uploadImg/File/PlanesDeEstudio/Guia-Evaluacion-Educativa-UDLA-30-07-2015-b.pdf>
- Malca, N. y Vidaurre, C. (2010) .Metodología del trabajo intelectual: guía de estudio. Chiclayo: USAT
- Martínez, B. y Céspedes, N. (2008). Metodología de la investigación. Estrategias para investigar cómo hacer un proyecto de investigación. Lima: Editorial e imprenta Sánchez S.R.L.
- Ministerio de Educación (2009). Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular. Lima: Ed. Word Color Perú.
- Ministerio de Educación. (2015). Rutas del Aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? V ciclo. Área de Ciencia y Ambiente. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-primaria-cienciayambiente-v.pdf>
- Ministerio de Educación Colombia (s/f). Ciencias Naturales: Ciencias Naturales, Biología, Física y Química. Recuperado 16 diciembre del 2016, de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/3-EBG-Media.pdf>
- Obaya, A. (2003). El construccionismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora. Recuperado de: <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n48ne/construc.pdf>

- Pérez, A. (1988). Currículum y Enseñanza: análisis de componentes. Hacia un modelo integrado. OIKOS-TAU. Barcelona.
- Pujalte, A., Bonan, L., Porro, S., y Adúriz- Bravo, A. (2014). Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes. *Ciencia & Educação*, 20(3), 535-548.
- Raña, J. (s.f.). POWER POINT EN EL AULA: de la clase expositiva a la clase interactiva. Recuperado de: [http://www.comisionlazzatti.com.ar/metodo/Juan\\_Carlos\\_Rana\\_Powerpoint\\_en\\_e\\_aula.pdf](http://www.comisionlazzatti.com.ar/metodo/Juan_Carlos_Rana_Powerpoint_en_e_aula.pdf)
- Tello, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(2), 5. Recuperado el 10 de octubre del 2016, de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2521723>
- TIMSS. (2011). Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (Trends in International Mathematics and Science Study- TIMSS). Recuperado el 15 de setiembre del 2016, de: <http://timss.bc.edu/timss2011/>.

## **ANEXOS/APÉNDICES**

## Anexo 1: Cuestionario (Prueba escrita)

Prueba escrita para medir el nivel de aprendizaje significativos de la capacidad de “Indagación mediante métodos científicos” de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E.N° 16173 -Cajamarca.

**Nombres y Apellidos:** ..... **N° Ord.....** **Fecha:**..... **Duración:** 90’

**Instrucción:** Lee con mucha atención y desarrolla en forma correcta cada pregunta. *Buena suerte.*

### 1. Las plantas crecen mejor en suelos que son ricos en:

- A. Granos de arena.
- B. Terrones de arcilla.
- C. Capas de piedrecilla.
- D. Plantas y animales en descomposición.

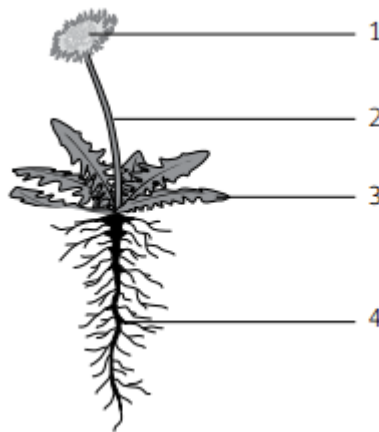


### 2. La imagen que se encuentra en la parte superior, muestra una laguna

En los siguientes espacios, haz una lista de tres seres vivos y una lista de tres cosas sin vida que aparece en la imagen.

Seres vivos	Cosas sin vida
1.	1.
2.	2.
3.	3.

**3. La Imagen muestra una planta en flor. Cuatro de sus partes están numeradas.**



En la siguiente tabla, escribe el nombre de cada parte y señala su función

Parte número	Nombre de la parte	Función de la parte
1		
2		
3		
4		

**4. Las semillas de una planta pueden acabar separadas muy lejos de la planta.**

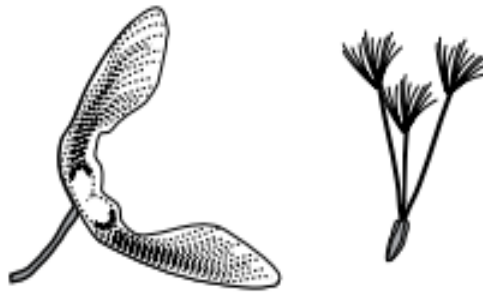
Describe una manera en la que puede suceder esto.

**5. Las plantas usan energía directamente del Sol.**

¿Para qué usan la energía del Sol?

- A. Para producir alimento.
- B. Para dispersar semillas.
- C. Para fertilizar la tierra.
- D. Para prevenir el daño de los insectos.

5. Este dibujo muestra dos tipos de semillas ¿Cómo se dispersan estas semillas?



- A. Por una explosión.
- B. Pegándose a animales.
- C. Al ser comidas por animales.
- D. Por el viento

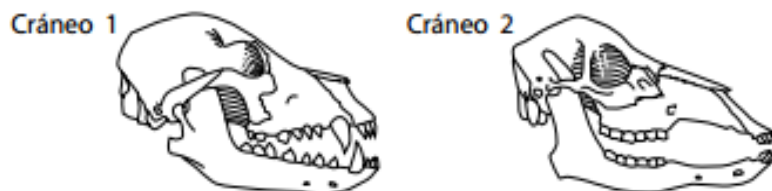
7. Muchas semillas pueden germinar en la luz o en la oscuridad.

Señala dos condiciones necesarias para la germinación

- 1.
- 2.

8. Estas figuras, Cráneo 1 y Cráneo 2, muestran los cráneos de dos animales distintos.

Uno de esos animales solo comía plantas, y el otro solo comía animales.



Señala a qué tipo de animal pertenece cada cráneo.

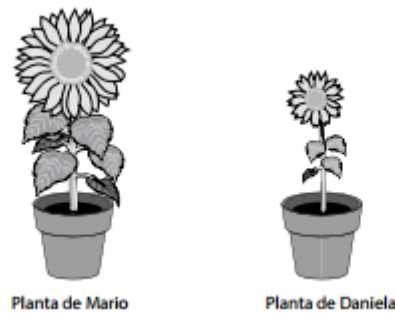
El Cráneo \_\_\_\_\_ perteneció a un animal que comía plantas.

El Cráneo \_\_\_\_\_ perteneció a un animal que comía otros animales.

Explica tus respuestas basándote en tus conocimientos sobre los dientes.

**9. Mario y Daniela tenían cada uno una semilla de girasol, procedentes de la misma planta. Tomaron dos maceteros idénticos y los llenaron de tierra. Luego plantaron una semilla en cada macetero.**

Mario cuidó de uno de los maceteros en su casa, y Daniela cuidó del otro en la suya. Después de algún tiempo, compararon las plantas y vieron que había una gran diferencia en su crecimiento, tal y como muestra el dibujo.

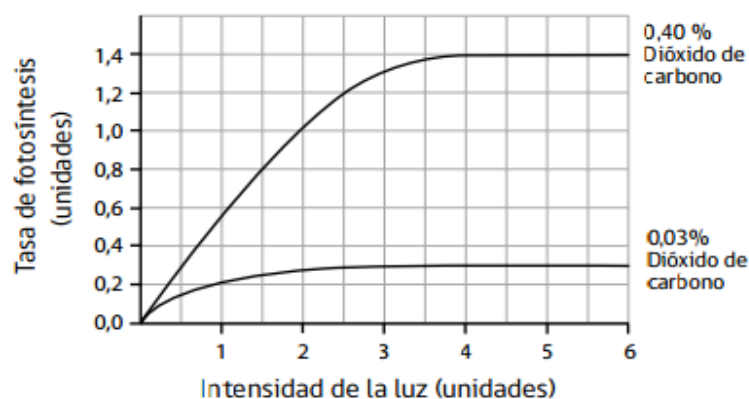


Describe una cosa que probablemente hizo Mario al cuidar de su planta y que no hizo Daniela.

10. **Un campesino plantó un campo de choclos. Entre las plantas empezaron a crecer malezas. Explica por qué es importante que el campesino saque las malezas.**
11. **Andrea está investigando los efectos de la intensidad de la luz y de la concentración de dióxido de carbono en la tasa de fotosíntesis.**

Ella midió la tasa de fotosíntesis con distintas intensidades de luz para dos plantas idénticas. Las plantas se pusieron en recipientes cerrados. Un recipiente tenía una concentración inicial de dióxido de carbono del 0,40%. El otro tenía una concentración inicial de dióxido de carbono del 0,03%.

Andrea graficó sus resultados como se muestra a continuación



Observa el gráfico.

Un aumento en la concentración de dióxido de carbono, ¿afecta la tasa de fotosíntesis?

(Marca un casillero).

Si       No

Explica tu respuesta

12. **Carla y Miguel están estudiando las plantas. Han aprendido que ciertas características, como la altura de las plantas y el color de sus frutos, son heredadas.**

Ellos están observando unos pimientos verdes y rojos.



Carla cree que son distintos tipos de pimientos porque son de distintos colores.

Miguel cree que son el mismo tipo de pimiento, pero que los pimientos rojos son rojos porque los han dejado más tiempo en la planta y han madurado.

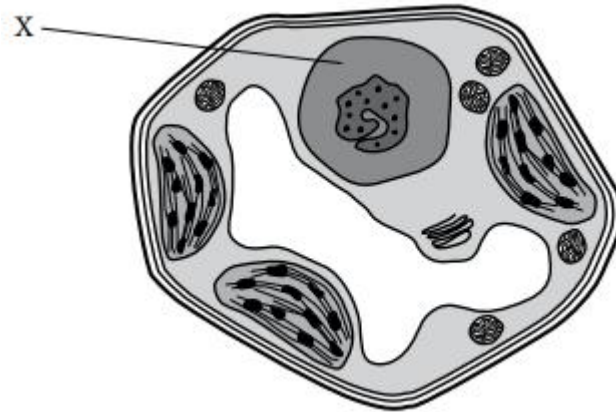
Describe cómo podrías elaborar una investigación para decidir si Carla o Miguel están en lo correcto.

13. **¿Durante qué proceso químico se absorbe energía?**

- A. Cuando los clavos de hierro se oxidan.
- B. Cuando las velas se queman.
- C. Cuando las verduras se pudren.
- D. Cuando las plantas hacen fotosíntesis.



**14. La imagen muestra una célula vegetal.**



¿Cuál es la función de la parte de la célula marcada con una X?

- A. Almacenar agua.
- B. Producir alimento.
- C. Absorber energía.
- D. Controlar las actividades.

**15. Susana tiene una planta en un macetero. Ella diseña un experimento que muestra que el agua viaja a través de una planta hacia el aire.**



¿Qué experimento mostraría esto?

- A. Poner agua en un recipiente debajo del macetero; el agua desaparecerá del recipiente.
- B. Cubrir uno de los tallos de la planta con una bolsa plástica y regar la planta; se verán gotas de agua en la bolsa.
- C. Poner un tallo cortado de la planta en una bolsa plástica; se verá agua en la bolsa.
- D. Poner un tallo cortado de la planta en un vaso con agua coloreada; las hojas de la planta cambiarán de color.

- 16. Comer verduras con hojas es importante para la salud de los seres humanos, porque las verduras con hojas son buena fuente de:**
- A. proteínas.
  - B. carbohidratos.
  - C. minerales.
  - D. grasas.

## **Anexo 2: Solicitud de validación de instrumento**

Chiclayo, setiembre del 2014

---

Me dirijo a usted, en vista de su experiencia profesional y méritos académicos, con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración, en la validación de contenido de los ítems que conforman el instrumento que se utilizará para recabar la información requerida en la investigación titulada:

“Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar el aprendizaje del área de ciencia y ambiente en los estudiantes del sexto grado de educación primaria en la institución educativa n° 16173, Santa Rosa-Jaén- 2014.”

Esta investigación se realiza para optar el grado de magister en gestión de la educación, por la Universidad Nacional de Cajamarca.

Agradezco de antemano pueda realizar sus observaciones y recomendaciones que contribuirán para mejorar dicha encuesta.

Atentamente;

Tesista: Telio Flores Muguerza

### Anexo 3: Informe y opinión del experto

#### 1. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Institución donde labora: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE LA PRUEBA ESCRITA

##### I.1. VALORACIÓN

Valoración: 0 = Debe mejorarse, 1 = Poco adecuado, 2 = Adecuado

CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje claro y coherente para los estudiantes.	
VOCABULARIO	Es apropiado al nivel educativo de los estudiantes.	
OBJETIVIDAD	Está expresado en indicadores precisos y claros.	
ORGANIZACIÓN	Presentan los ítems una organización lógica y clara.	
PERTINENCIA	Los ítems corresponden a las dimensiones que se evaluarán.	
INTENCIONALIDAD	Los ítems evalúan los indicadores propuestos.	
CONSISTENCIA	Basado en los aspectos teóricos y científicos.	
COHERENCIA	Coherencia entre las variables e indicadores.	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.	
RESULTADO DE VALIDACIÓN		

**I.2. SUGERENCIAS** (realizar todas las anotaciones, críticas o recomendaciones que considerarán oportunas)

**I.3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

---



---



---

### **ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO N° 1**

#### 3.1. VALORACIÓN

Valoración: 0 = Debe mejorarse, 1 = Poco adecuado, 2 = Adecuado

CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje claro y coherente para los estudiantes.	
VOCABULARIO	Es apropiado al nivel educativo de los estudiantes.	
OBJETIVIDAD	Está expresado en indicadores precisos y claros.	
ORGANIZACIÓN	Presentan los ítems una organización lógica y clara.	
PERTINENCIA	Los ítems corresponden a las dimensiones que se evaluarán.	
INTENCIONALIDAD	Los ítems evalúan los indicadores propuestos.	
CONSISTENCIA	Basado en los aspectos teóricos y científicos.	
COHERENCIA	Coherencia entre las variables e indicadores.	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.	
<b>RESULTADO DE VALIDACIÓN</b>		

3.2. SUGERENCIAS (realizar todas las anotaciones, críticas o recomendaciones que considerarán oportunas)

3.3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

#### 4. ASPECTOS D VALIDACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO N° 2

##### 4.1.VALORACIÓN

Valoración: 0 = Debe mejorarse, 1 = Poco adecuado, 2 = Adecuado

CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje claro y coherente para los estudiantes.	
VOCABULARIO	Es apropiado al nivel educativo de los estudiantes.	
OBJETIVIDAD	Está expresado en indicadores precisos y claros.	
ORGANIZACIÓN	Presentan los ítems una organización lógica y clara.	
PERTINENCIA	Los ítems corresponden a las dimensiones que se evaluarán.	
INTENCIONALIDAD	Los ítems evalúan los indicadores propuestos.	
CONSISTENCIA	Basado en los aspectos teóricos y científicos.	
COHERENCIA	Coherencia entre las variables e indicadores.	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.	
RESULTADO DE VALIDACIÓN		

4.2.SUGERENCIAS (realizar todas las anotaciones, críticas o recomendaciones que considerarán oportunas)

4.3.OPINIÓN DE APLICABILIDAD

---

Firma

## Anexo 4: Propuesta del Programa

### 1. Datos Informativos

#### Denominación

Programa Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar el aprendizaje del área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria en la Institución Educativa N° 16173, Santa Rosa-Jaén- 2014.

<b>Región</b>	:	Cajamarca
<b>I.E</b>	:	16173 Distrito Santa Rosa, Jaén
<b>Nivel</b>	:	Educación Primaria
<b>Ciclo</b>	:	V
<b>Grado Y Sección</b>	:	6to. Sección única
<b>N° Hs. semanales</b>	:	04
<b>Director</b>	:	Reynerio Fernández Cubas
<b>Autor</b>	:	Lic. Telio Flores Mugerza

### 2. Presentación.

Ante la pregunta de investigación ¿Cómo desarrollar los aprendizajes significativos en el Área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes del sexto grado del nivel primaria? Nos propusimos planificar y ejecutar el presente programa denominado “Nuevas Tecnologías”.

Para su desarrollo consideramos tres partes fundamentales. La primera, sobre los aprendizajes significativos; el segundo, los métodos empleados y último la aplicación de las NTIC como medios de enseñanza. Para que funcione de manera dinámica en el proceso de aprendizaje, debemos abordarlo desde una propuesta curricular. Es decir tomar los criterios propios de la Unidad de Aprendizaje.

Los contenidos que abordaremos de esta Unidad se sustentan en el Diseño Curricular Nacional los mismos que han sido seleccionados bajo el criterio de la diversificación. Los contenidos que desarrollaremos están comprendidas en el organizador mundo viviente, tecnología y ambiente: La planta y los alimentos, diversidad de la vida, digestión y circulación, respiración y excreción. Los mismos que serán desarrolladas a través



de las capacidades del área como: Conocimiento, aplicación y razonamiento según TIMSS (2011) e indagación e experimentación, así mismo lo actitudinal.

Por otro lado, aprovechar los conocimientos informáticos que poseen los estudiantes. Hoy en día los alumnos presentan ciertas capacidades en Nuevas Tecnologías, como: el dominio de equipos informáticos (computadora y sus elementos periféricos), los programas (Word, Power Point, Paint), El internet (Google, Wikipedia) las redes sociales (Facebook, YouTube.) Los materiales informáticos (hipertexto, multimedia y el hipermedia). Entonces debemos apreciarlas estas capacidades y considerarlos como un recurso exponencial para favorecer los aprendizajes.

En ese sentido estamos convencidos que el programa “Nuevas Tecnologías” va a favorecer sustancialmente al desarrollo de los aprendizaje significativos y en consecuencia el despliegue de las capacidades del área de Ciencia y Ambiente.

### **3. Justificación**

Se justifica por cuanto que el programa al ser ejecutado, facilitará que los estudiantes se familiaricen con la práctica de los pasos del Método de aprendizaje significativo y el método experimental en los medios de enseñanza de las NTIC, logren capacidades, conocimientos y actitudes del área de Ciencia y Ambiente principalmente de su organizador mundo viviente, tecnología y ambiente. Es decir que tengan un dominio conceptual, procedimental y actitudinal de manera que puedan aplicar estos conocimientos a su realidad, social, cultural y natural, contribuyendo a brindar alternativas de solución a los problemas ambientales y de la salud en la busque de lograr una mejor calidad de vida.

De allí surge la necesidad de la aplicación de este programa para que los conocimientos sean asimilados significativamente a partir de la utilización de métodos, estrategias activas que confluyan con las NTIC y que tengan como centro de interés a los educandos, y el profesor sea un facilitador que promueva la construcción de aprendizajes.

Finalmente lo que se busca es atender al problema priorizado: “Bajo nivel de logro de aprendizajes en las capacidades del área de Ciencia y Ambiente”.

#### **4. Capacidades del Programa**

##### **4.1. Capacidades Fundamentales**

Pensamiento creativo  
Pensamiento crítico  
Solución de problemas  
Toma de decisiones

##### **4.2. Capacidades de área**

Indaga mediante métodos científicos  
Explica al mundo físico, basado en conocimientos científicos  
Construye una posición crítica sobre la ciencia y tecnología

#### **5. Contenidos transversales priorizados**

Educación para el amor, la familia y la sexualidad  
Educación ambiental  
Educación para la convivencia, la paz y la ciudadanía.

#### **6. Objetivos del programa**

##### **6.1. Objetivo General**

Mejorar el nivel de significatividad de los aprendizajes del área de ciencia y ambiente en los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria en la Institución Educativa N° 16173, Santa Rosa-Jaén- 2014.

##### **6.2. Objetivos específicos**

Desarrollar sesiones de aprendizaje sobre temas relacionados con el mundo viviente, tecnología y ambiente en la mejor de aprendizajes significativos de los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria en la Institución Educativa N° 16173, Santa Rosa-Jaén- 2014.

Usar las nuevas tecnologías como videos fórum, power point, word, correo electrónico, foros, etc. sobre los temas referidos al área de ciencia y ambiente de manera adecuada, orientados a la mejora de aprendizajes significativos.

## **7. Descripción**

El presente Programa “Nuevas Tecnologías” se aplicó en la sesión de Aprendizaje Significativo: “Conociendo las partes principales de una planta” (ver anexo 7). Cada hora pedagógica dura 45 minutos. La sesión fue desarrollada haciendo uso del método de aprendizaje significativo y los medios de enseñanza de las NTIC cuyo esquema se describe en el Marco Teórico.

### **7.1. Estrategias didácticas: estrategias metodológicas y técnicas.**

La Propuesta se fundamenta en propiciar una práctica pedagógica que privilegia la participación activa y cooperativa de los estudiantes. La labor del docente se caracteriza por lo siguiente:

La activación permanente de las experiencias y conocimientos previos para propiciar un aprendizaje significativo y funcional, útil para la vida.

Proporcionar retroalimentación productiva, para guiar al aprendiz e infundirle una motivación intrínseca.

Proporcionar familiaridad.

Explicar mediante ejemplos.

Guiar el proceso cognitivo.

Fomentar estrategias de aprendizaje; Son mecanismos de control con los que el individuo cuenta para dirigir su forma de procesar información, promueven la adquisición, el almacenamiento y la recuperación de información e incluyen aspectos como la retención y transferencia.

Crear un aprendizaje situado cognitivo.

Reflexión permanente de los estudiantes sobre su propio aprendizaje (Meta cognición)

### **7.2. Desarrollo articulado de las capacidades de las áreas**

Una estrategia metodológica incluye la selección pertinente de métodos, técnicas, formas y medios didácticos para generar aprendizajes significativos que hacen posible el logro de las capacidades en los alumnos; es fundamental la creatividad del docente. Entre las principales estrategias de enseñanza se utilizarán:

Capacidad de observar

Capacidad de identificar

Capacidad de analizar

Capacidad de representar

Capacidad de elaborar

Capacidad para organizar

Capacidad para formular

Capacidad de interpretar

### 7.3. Recursos Didácticos

Equipos informáticos	Programas	Internet (Buscadores)	Internet (redes sociales)	Materiales informáticos
- El computador y su elemento periférico.	-Word	-Google	-Youtube	-Hipertexto
	-Power Point	-AltaVista	-Facebook	-Multimedia
-La filmadora digital.	-Power director		-Hotmail	-Hipermedia
-Cámara digital.				-Video
-Proyector multimedia.				-Fotos
-CDs RW				-Diapositivas
-USB				-Diccionario electrónico.
-Microscopio digital.				-Libros electrónicos.
				-Organizadores digitales.
				-Páginas Web

Otros recursos auxiliares tenemos:

Palabra hablada y los materiales de laboratorio, etc.

## 8. Sesiones de aprendizaje

### 8.1. Datos Informativos

DATOS GENERALES	
I.E. N°: 16173 Distrito de Santa Rosa	
ÁREA : Ciencia y Ambiente	GRADO: Sexto
DURACIÓN: 90 minutos	TEMA TRANSVERSAL: Educación para la vida
NOMBRE DE LA SESIÓN: La planta – sus partes	

## 8.2. Aprendizaje esperado

Al término de la sesión los alumnos aprenderán a:

Identificar a la planta como un ser vivo que es capaz de reproducirse y alimentarse sin necesidad de trasladarse.


Los niños y niñas reconocen las partes de la planta y valoran la importancia que tienen cada una de sus partes y la función que cumplen.

## 8.3. Organización de capacidades, conocimientos, actitudes y evaluación de los aprendizajes

ÁREA	COMPETENCIA	CAPACIDADES	CONOCIMIENTO Y ACTITUDES	EVALUACIÓN	
				INDICADORES	INSTRUMENTOS
CIE NCI A Y AM BIE NTE	Identifica las características, mecanismos reproductores y hábitat de los seres vivos de los ecosistemas locales, y desarrolla acciones para su cuidado y protección.	Describe partes de la planta, determinando su ciclo vital	* Partes de las plantas: funciones.  *Respeto y exige respeto por la biodiversidad.	* Reconoce la planta como un ser vivo.  * Identifica partes de la planta en forma grupal.  * Conoce el ciclo vital y funciones de la planta.	- Ficha de evaluación  - Lista de cotejo. - Evaluación de selección múltiple (enlace http).

## 8.4. Secuencia metodológica

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS/ACCIONES	RECURSOS Y MATERIALES	T I E M P O
<u>INICIO:</u>  Motivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades permanentes</li> <li>- Recuerdan el cumplimiento de las normas de convivencia durante las actividades escolares dentro y fuera del aula.</li> <li>- Canción los seres vivos.</li> <li>- Observan una presentación sobre “La Planta”</li> <li>- Mediante lluvia de ideas se anotan las respuestas a las siguientes interrogantes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿De qué trata la canción?</li> <li>- ¿Las plantas tienen vida? ¿Por qué?</li> <li>- ¿Las plantas serán importantes en nuestra localidad?</li> </ul> </li> <li>¿Qué observan en la lámina?, ¿Qué características tienen?, ¿Qué es la planta?, ¿Qué partes tienen la</li> </ul>	Estudiantes  docente  Pizarra	20'

<p>Recuperación de saberes previos.</p> <p>Conflicto cognitivo</p> <p><u>PROCESO:</u></p> <p>Procesamiento de la información y aplicación.</p>	<p>planta?, ¿Las plantas serán importantes en nuestra localidad? ¿Porque?</p> <p>Recuperan saberes previos</p> <p>Los niños y niñas comentan sus experiencias del cuidado y conservación de las plantas en su hogar y localidad.</p> <p>Recuerdan la importancia y utilidad que tienen las plantas en la vida.</p> <p>Se propone un situación problemática</p> <p>Nos organizamos en grupos de trabajo, visitamos al parque de la localidad cada estudiante con sus PC utilizamos la actividad grabar, para tomar fotos de las diferentes partes de la planta.</p> <p>Propone soluciones a las preguntas:</p> <p>¿Qué son las plantas?</p> <p>¿Cuáles son las partes de una planta?</p> <p>¿Por qué es importante la planta?</p> <p>¿Qué funciones cumple la planta?</p> <p>¿Qué es la fotosíntesis?</p> <p>Investigamos la vida de las plantas utilizando actividad wikipedia y escribimos respecto lo aprendido construyendo un mapa conceptual en PowerPoint</p> <p>En el aula para ejecutar la práctica: Se eligió un coordinador por grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizan y comentan sobre la lectura la planta de la actividad wikipedia con apoyo del docente.</li> <li>- Se puntualizan las ideas fuerza</li> <li>- Contrastan sus saberes previos con la nueva información verificando sus aciertos y desaciertos.</li> <li>- El docente orienta a fin elabora un mapa conceptual en PowerPoint.</li> </ul> <p>Se revisa y corrige con la participación del grupo de clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se invita a algunos estudiantes para que lo interpreten.</li> <li>- Se les entrega una ficha con el mapa mudo para ser completado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Láminas</li> <li>- Limpia tipo</li> <li>Proyecto multimedia</li> <li>PC</li> <li>- Plumones</li> <li>- Ficha informativa</li> <li>-Tarjetas</li> </ul>  <p>El diagrama muestra un árbol con el título 'LAS PLANTAS' y el texto 'Las plantas son seres vivos, por eso nacen, crecen, se reproducen, se reproducen y mueren.' Las partes de la planta están etiquetadas como FLOR, FRUTO, RAZ, HOJA y TALLO.</p>	<p>40'</p>
--	---	--	------------

<p><u>SALIDA:</u></p> <p>Reflexión</p> <p>Evaluación</p> <p>Extensión</p>	<p>- Se les invita que peguen el mapa mudo en la pizarra y transcriben en sus cuadernos de Ciencia y Ambiente.</p> <p>- Responden en forma oral la metacognición.</p> <p>¿Existe relación entre la planta y el hombre como seres vivos? ¿Por qué ?</p> <p>¿Cómo llegamos a esta conclusión?</p> <p>¿Para qué nos es útil esta información?</p> <p>Resuelven una ficha de evaluación.</p> <p>Ver anexos: Guías de Práctica.</p> <p>El maestro consolida el tema presentándoles un organizador visual.</p> <p>Ver anexo: Mapa conceptual</p> <p>¿Qué aprendimos hoy?</p> <p>¿Cómo aprendimos?</p> <p>¿Para qué aprendimos?</p> <p>Investiga y escribe los cuidados que se deben tener con cada una de las partes de la planta.</p>	<p>- Cuadernos</p> <p>- Mapa mudo</p> <p>-Estudiantes.</p> <p>- Cuaderno</p> <p>- Ficha de Evaluación</p>	<p>20'</p> <p>10'</p>
---	--	---	-----------------------

## **Apéndice 1: Constancia de acreditación de trabajo de tesis**

El que suscribe Director de la Institución Educativa 16173 distrito Santa Rosa, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca.

### **HACE CONSTAR**

Que el licenciado Flores Mugerza Telio, profesor nombrado de esta institución educativa ha elaborado su trabajo de tesis: Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar el aprendizaje del área de ciencia y ambiente en los estudiantes el sexto grado, donde ha utilizado el Aula de Innovación Pedagógica (AIP), tratando que los estudiantes se integren a las nuevas tecnologías educativas, de esta manera a cumplido con todos los requisitos requeridos por la Universidad Nacional de Cajamarca para realizar dicha tesis, actuando de conformidad en desempeño y aprendizaje de los niños y niñas de esta institución educativa.

Por lo que se expide la presente constancia a solicitud verbal de la parte interesada para los fines que crea necesario.

Santa Rosa, 14/11/2014

---

Jesús Reynerio Fernández Cubas  
Director



**Apéndice 2: Matriz de consistencia**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>ESCALA</b>	
¿Cómo influye la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje del área de ciencia y ambiente, en los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N°16173. Santa Rosa, Jaén Cajamarca - 2014?	Determinar la influencia de las “tecnologías de la información y comunicación” para mejorar el aprendizaje en el área de ciencia y ambiente, en los estudiantes del sexto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N°16173. Santa Rosa, Jaén Cajamarca.	<b>Variable Independiente</b>  Tecnologías de la información y comunicación	Estrategias didácticas TIC	Correo electrónico	Cuestionario	Excelente	
				Foros de discusión			
				Presentaciones			
			Habilidades TIC	Información como producto			
				Información como fuente			
		<b>Variable Dependiente</b> Aprendizaje en el área de ciencia y ambiente	Conocimiento	Utiliza por lo menos formato de texto, imagen y transiciones		Regular	
				Aplicación			Comprende y fundamenta conocimientos científicos
							Genera y registra datos e información
							Evalúa y comunica
				Razonamiento			Problematiza situaciones
Analiza datos o información							
		Implicancias del saber y hacer científico	Deficiente				