

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
ESCUELA DE POST GRADO**



---

**APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y DESARROLLO  
DE COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO  
GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN EL ÁREA DE  
CIENCIA TECNOLOGIA Y AMBIENTE DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA INDUSTRIAL “HERMILIO VALDIZAN”,  
HUÁNUCO 2016.**

---

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA SUPERIOR**

**TESISTA: TONY ROBERT DÍAZ AMASIFUÉN**

**HUÁNUCO – PERÚ  
2016**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A Nena, mi madre que me incentivó a la honestidad, responsabilidad y puntualidad; a mi hermano y hermanas por el aliento que me brindan para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

A los señores docentes de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, por impartirme sus conocimientos con total dedicación.

Al Dr. Arnulfo Ortega Mallqui, por su sabia y valiosa orientación, que me ha permitido culminar con total éxito la presente investigación.

A mis queridos estudiantes, colegas y autoridades de la Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán” por brindarme su apoyo incondicional para la realización del presente trabajo de investigación.

## RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue determinar la influencia que tiene el método de aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”, 2016. Se desarrolló una investigación explicativa de diseño cuasi experimental; se trabajó con el cuarto grado sección B como grupo de control y con el cuarto grado sección A como grupo experimental. Se desarrolló el método de aprendizaje basado en proyectos en las sesiones de aprendizaje desde el mes de abril a julio de 2016. Los resultados del Postest, respecto al desarrollo de competencias en el área de ciencia tecnología y ambiente tanto del grupo experimental como del grupo de control (Cuadro N° 15). En el grupo experimental el 80% de estudiantes se ubicaron en la escala de **logro previsto** con notas de 14 a 17 y el 10% alcanzaron el nivel de **logro destacado** con notas de 18 a 20. En el grupo de control el 80.6% de estudiantes se ubican en las escala **de inicio y en proceso** con notas entre 0 y 13, sólo el 3.28% alcanzó el nivel de logro previsto con notas de 14 a 17. Dichos resultados muestran que existen diferencias significativas en los logros obtenidos en ambos grupos. En conclusión, en la prueba de hipótesis numeral 4.7, inciso “g”; El valor de  $Z = 13,93$  se ubica a la derecha de  $Z = 1,96$  que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se demuestra que el método de aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de ciencia tecnología.

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje, competencia.

## SUMMARY

The purpose of the present investigation was to determine the influence of the project-based learning method on the development of competences of the students of the fourth grade of secondary education in the area of science technology and environment of the industrial educational institution "Hermilio Valdizán" , 2016. An explanatory research of quasi-experimental design was developed; We worked with the fourth grade section B as a control group and with the fourth grade section A as an experimental group. The project-based learning method was developed in the learning sessions from April to July 2016. The results of the Posttest, regarding the development of competences in the area of science technology and environment of both the experimental group and the group (Table 15). In the experimental group, 80% of students were on the expected achievement scale with scores of 14 to 17 and 10% reached the level of outstanding achievement with grades 18 to 20. In the control group, 80.6% of students are located in the start and in process scales with scores between 0 and 13, only 3.28% reached the predicted achievement level with scores of 14 to 17. These results show that there are significant differences in the achievements obtained in both groups. In conclusion, in the test of hypothesis numeral 4.7, item "g"; The value of  $Z = 13.93$  is located to the right of  $Z = 1.96$  which is the rejection zone, therefore the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted. It is shown that the project-based learning method positively influences the development of competencies in the area of science technology.

**Keywords:** Project-based learning, learning, competence.

## INTRODUCCIÓN

Los rápidos cambios que sufre la sociedad, hace que surjan nuevos requerimientos para los profesionales del futuro, como es el desarrollar competencias, lo que ha ocasionado cambios en el diseño curricular nacional (DCN) de nuestro país, se visualiza un nuevo paradigma de aprendizaje que se fundamenta en el acceso a diferentes actividades y recursos a lo largo de la vida, en la interactividad global y el aprendizaje basado en proyectos.

Entre algunos problemas que presenta la educación en nuestro país, es la enseñanza - aprendizaje del área de ciencia tecnología y ambiente. La mayoría de los docentes en el nivel secundario enseñan el área de ciencia tecnología y ambiente de una forma rutinaria, expositiva y copia de libros; no aplican métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje innovadoras e incluso aún se sigue aplicando un modelo tradicional de enseñanza. En muchos de los docentes existe despreocupación por capacitarse, actualizarse e innovar en sus formas de enseñar; todo esto repercute en un bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes en el aprendizaje de ciencia, tecnología y ambiente.

Ante los planteamientos anteriores, se requiere dar respuesta a ¿Cómo es el aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencia tecnología y ambiente?, ¿Cómo es el rendimiento académico de los estudiantes en el área de ciencia, tecnología y ambiente?, ¿Cuál es la metodología de enseñanza – aprendizaje de los profesores del área?

La presente investigación propone la aplicación del Método de aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias que consta en estrategias que permiten desarrollar capacidades fundamentales como: problematiza situaciones, diseña estrategias para hacer una investigación, genera y registra datos e información, analiza datos o información, evalúa y comunica, comprende

y aplica conocimientos, argumenta científicamente, plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución, diseña alternativas de solución, implementa y valida alternativas de solución, entre otras.

En este sentido, la presente investigación se ha estructurado en 05 capítulos. En el primer capítulo se trata sobre el problema de investigación, su descripción y formulación, los objetivos, las hipótesis, las variables y su operacionalización, justificación, viabilidad y limitaciones. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico que contiene los antecedentes, definición de términos básicos, bases teóricas y epistémicas. En el tercer capítulo se trata sobre el marco metodológico que contiene tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos, validez y confiabilidad de los instrumentos. En el cuarto capítulo sobre resultados, trata sobre el trabajo de campo, presentación, análisis e interpretación de resultados, y la prueba de hipótesis. En el quinto capítulo sobre discusión de resultados. Finalmente se presenta las conclusiones, sugerencias, la bibliografía y los anexos.

Para finalizar la presente, expreso mi sincera gratitud a todas aquellas personas que con su valiosa y desinteresada colaboración contribuyeron a la realización y estructuración del presente trabajo de investigación.

**EL AUTOR**

## ÍNDICE

Dedicatoria	Pág. II
Agradecimiento	III
Resumen	IV
Summary	V
Introducción	VI
Índice	X

### CAPÍTULO I

<b>I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	11
1.1. Descripción del problema	11
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Hipótesis	17
1.4.1 Hipótesis general	17
1.4.2 Hipótesis específicos	17
1.5. Variables	18
1.5.1 Variable independiente	18
1.5.2 Variable dependiente	18
1.5.3 Operacionalización de variables	19
1.6. Justificación e importancia	21
1.7. Viabilidad	22
1.8. Limitaciones	22

### CAPÍTULO II

<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	23
2.1. Antecedentes	23
2.2. Bases teóricas	31

2.3. Definiciones conceptuales	49
2.4. Bases epistémicas	49

### **CAPÍTULO III**

<b>III. MARCO METODOLÓGICO</b>	51
3.1. Tipo de investigación	51
3.2. Diseño y esquema de la investigación	51
3.3. Población y muestra	52
3.4. Instrumento para la recolección de datos	53
3.5. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos	57

### **CAPÍTULO IV**

<b>IV. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	58
4.1. Categorización cualitativa y cuantitativa de evaluación del aprendizaje	58
4.2. Matriz general de resultados del pretest de los grupos de control y experimental	59
4.3. Matriz general de resultados del postest de los grupos de control y experimental	60
4.4. Consolidado de resultados del pretest respecto al desarrollo de competencias en el área de C.T.A	61
4.5. Consolidado de resultados del postest respecto al desarrollo de competencias en el área de C.T.A	71
4.6. Análisis e interpretación de los estadígrafos: entre el grupo de control y grupo experimental	81
4.7. Prueba de hipótesis	82

### **CAPÍTULO V**

<b>V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	86
5.1. Contrastación teórica y práctica de los resultados	86
5.2. Contrastación de la hipótesis general	96
5.3. Aporte científico de la investigación	97
<b>CONCLUSIONES</b>	100
<b>SUGERENCIAS</b>	102

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	103
<b>ANEXOS</b>	106
• <b>ANEXO N° 01:</b> Matriz de consistencia	101
• <b>ANEXO N° 02-04:</b> Fichas de validación del Pre y Postest	109
• <b>ANEXO N° 05:</b> Pre y postest	112
• <b>ANEXO N° 06:</b> Unidad didáctica 1	116
• <b>ANEXO N° 07:</b> Unidad didáctica 2	120
• <b>ANEXO N° 08-19:</b> Módulos de interaprendizaje	124
• <b>ANEXO N° 20-26:</b> Proyectos	161
• <b>ANEXO N° 27-40:</b> Sesiones de aprendizaje	182

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Los rápidos cambios sufridos por la sociedad, hacen que surjan nuevos requerimientos para los profesionales del futuro, como es el desarrollar competencias, lo que ha ocasionado cambios en el diseño curricular nacional (DCN) de nuestro país, se visualiza un nuevo paradigma de aprendizaje que se fundamenta en el acceso a diferentes actividades y recursos a lo largo de la vida, en la interactividad global y el aprendizaje basado en proyectos.

Es de esta manera que se realiza las siguientes preguntas ¿Cómo es el aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencia tecnología y ambiente?, ¿Cómo es el rendimiento académico de los estudiantes en el área de ciencia tecnología y ambiente? ¿Cuál es la metodología de enseñanza aprendizaje de los profesores del área?

Para respondernos a cada uno de estas interrogantes, se investigó las notas promedios de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de los años 2012, 2013, 2014 y 2015 de las secciones existentes, obteniéndose la siguiente información.

SECCIONES	AÑOS	N° de Alumnos	Promedio	
A	2012	37	11.4864865	<b>11</b>
	2013	35	11.7142857	<b>12</b>
	2014	34	11.2352941	<b>11</b>
	2015	31	13	<b>13</b>
B	2012	37	12.027027	<b>12</b>
	2013	39	11.6410256	<b>12</b>
	2014	38	11.9210526	<b>12</b>
	2015	30	13.9	<b>14</b>
C	2012	41	11.8292683	<b>12</b>
	2013	38	11.9210526	<b>12</b>
	2014	39	11.1794872	<b>11</b>
	2015	30	13.1666667	<b>13</b>
D	2012	18	10.5	<b>11</b>
	2013	31	10.7741935	<b>11</b>
	2014	27	11.4074074	<b>11</b>
	2015	24	9.79166667	<b>10</b>
E	2012	19	10.0555556	<b>10</b>
	2013	26	10.4615385	<b>10</b>
	2014	32	9.96875	<b>10</b>
	2015	21	11.1904762	<b>11</b>
F	2012	20	10.95	<b>11</b>
	2013	33	10.4545455	<b>10</b>
	2014	29	10.7931034	<b>11</b>
	2015	25	10.36	<b>10</b>

FUENTE: Actas consolidadas finales de la I.E. Industrial "Hermilio Valdizán"  
Elaborado: El Investigador

Como se puede observar en el cuadro, las notas promedios de los alumnos, no es aceptable por muchos factores y entre las cuales la falta de metodología de enseñanza aprendizaje de los docentes involucrados en el área. Por lo que se propone la aplicación de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Los Aprendizajes Basado en Proyectos van atendiendo a nuevas necesidades sobre el espacio y el tiempo, logrando un aprendizaje más autónomo y centrado en el alumno, haciendo que se mejoren y se enriquezcan las propuestas educativas actuales tratando de que sean realmente innovadoras y enriquecedoras.

A lo largo de la historia de la pedagogía encontramos numerosas referencias al Aprendizaje Basado en Proyectos Por ejemplo, en la obra "The child and the currículum" (Dewey, 1902), ya se constatan similitudes entre el método de proyectos imaginado por Dewey y el método de los Centros de Interés que enunciaba Decroly (Decroly, 1927). La escuela nueva, por tanto,

ya apuntaba los beneficios claros que esta forma de enseñanza y aprendizaje aporta.

Dewey, como fundador de la Escuela Nueva y de los métodos activos afirma, junto al padre del pragmatismo William James, que "la acción precede todo conocimiento: sin ella (la acción) conocer y pensar están inacabados". Dejan claro, por tanto, que el método del Aprendizaje Basado en Proyectos constituye una fórmula didáctica que apoya uno de sus principios esenciales; el aprender haciendo (Learning by doing) (James, 1907).

Los principales beneficios que aporta esta metodología se pueden resumir en dos tipos, los llamados efectos directos, y los llamados indirectos (Gómez, 2006):

**Efectos directos:**

-El aprendizaje que precede al comportamiento y al conocimiento adquirido resulta de las transposiciones del mundo real asumidas por los alumnos en su proceso educativo. Los alumnos constatan experimentalmente los efectos, las decisiones y las actitudes tácticas que ellos han adoptado.

-Los resultados de sus intervenciones les son presentados y los estudiantes son incitados a reflexionar sobre la relación de causa efecto existente en sus decisiones personales.

-Se pueden adquirir resultados tales como: saber, saber-hacer; es decir la asimilación de conceptos, el conocimiento de estrategias de solución de problemas, etc.

**Efectos indirectos:**

-El estudiante con el método de proyectos tiene más posibilidades de resistir al olvido, puesto que está confrontando unos objetos significativos. El hecho de que el estudiante siga éste proceso o más aún de ser el motor de

decisiones conceptuales, de organización, de análisis, de gestión de los trabajos a realizar, permite no solamente desarrollar un espíritu crítico al lograr un gran número de objetivos, sino sobre todo, posibilita el desarrollo de ciertos aspectos:

-Fomenta la adquisición de Capacidades relacionadas con la autonomía, y la creatividad.

-Fomenta la adquisición de Actitudes de confianza con otros, de curiosidad, de exploración, etc.

-Fomenta el desarrollo de Aptitudes (saber - hacer).

De esta manera, el Aprendizaje Basado en Proyectos supone poner el énfasis en el estudiante como principal responsable de su aprendizaje. Al estudiante se le sugieren trabajos a realizar alrededor de un proyecto práctico, teniendo que esforzarse por crear o fabricar un producto concreto.

Por lo anterior, se seleccionó la estrategia del aprendizaje basado en proyectos ya que esta le ayuda al estudiante a tener un mayor contacto con su realidad laboral tanto en los proyectos a desarrollar, como en el trabajo interdisciplinario que este implica.

Ante esta problemática se reiteran las siguientes pregunta de investigación: ¿Qué diferencias existen en el aprendizaje de ciencia tecnología y ambiente, en educación secundaria? ¿Qué metodologías o formas de enseñanza aprendizaje aplican los docentes? ¿Cómo están equipados y en qué condiciones se encuentran los laboratorios?

Si no se implementan medidas respecto al aprendizaje basado en proyectos seguiremos teniendo un bajo nivel de comprensión del área de

ciencia tecnología y ambiente, por lo tanto seguiremos teniendo estudiantes receptivos y no participativos.

Por lo que se hace necesario buscar alternativas de solución en la presente investigación, proponiéndose al Aprendizaje Basado en Proyectos.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

¿De qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de competencias de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”, Huánuco 2016?

### **1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS**

- a. ¿De qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de la competencias de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_ Huánuco, 2016?
- b. ¿De qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de la competencia de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco 2016?
- c. ¿De qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de la competencia de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016?

- d. ¿Cómo el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de la competencia de construcción crítica de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo General:**

Determinar la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016.

#### **1.3.2 Objetivo Específico:**

1. Deducir la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de la competencia de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016
2. Inferir la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de la competencia de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco 2016.
3. Colegir la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de la competencia de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016
4. Derivar la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de la competencia de construcción crítica de los

estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016

## **1.4 HIPÓTESIS**

### **1.4.1 Hipótesis general**

El Aprendizaje Basado en Proyectos influye positivamente en el desarrollo de las competencias de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán” de Huánuco, 2016.

### **1.4.2 Hipótesis Específicas:**

H1: El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016

H2: El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016

H3: El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016.

H4: El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de construcción crítica de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_Huánuco, 2016

## **1.5 VARIABLES:**

### **1.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE:**

Aprendizaje Basado en Proyectos

### **1.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE:**

Desarrollo de competencias de los estudiantes

### 1.5.3. Operacionalización de Variables

#### 1.5.3.1. DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES (Procesos)	INDICADORES (Actividades)	CONTENIDOS	INSTRUMENTOS		
APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	El aprendizaje basado en proyectos es una estrategia educativa que pretende salvar las deficiencias de un modelo de aprendizaje mecánico y memorístico y que supone un gran instrumento para trabajar con grupos de alumnos que presentan estilos de aprendizaje y habilidades diferentes. Consiste en plantear una problemática real a un grupo de alumnos, para cuya solución tendrán que trabajar de forma colaborativa en un proyecto que tendrán que diseñar siguiendo unas pautas iniciales marcadas por el profesor, y donde cada alumno tiene un rol individualizado con unos objetivos a conseguir. (Rebollo, 2010, p.1).	El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997, p. 15).	1. Planificación	Elaboración de las Unidades didácticas	1. Bioelementos: primarios, secundarios y oligoelementos 2. Biomoléculas inorgánicas: agua y sales minerales 3. Biomoléculas orgánicas: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos (ADN y ARN) 4. Niveles de organización de la materia viviente. viviente (partículas subatómicas, átomo, molécula, organelas, célula, tejido, órgano, sistema, organismo viviente, población, comunidad, ecosistema, biosfera.)	<b>UNIDAD DIDÁCTICA</b>  <b>MÓDULOS DE INTERAPRENDIZAJE.</b>  <b>SESIONES DE APRENDIZAJE.</b>  <b>GUÍAS DE PRÁCTICA</b>  <b>PRETEST Y POSTEST,</b>		
				Elaboración de los Módulos.				
				Formulación de proyectos.				
			2. Ejecución	Elaboración de las Sesiones de aprendizaje.			Ejecución de proyectos de aprendizaje	Planean un proyecto. Implementan un proyecto Evalúan el proyecto.
							Desarrollo de las sesiones de aprendizaje	
			3. Evaluación	Evaluación de Inicio.			PRETEST Y POSTEST, con los contenidos a ser desarrollados	
Evaluación de Salida.								

Elaborado por el investigador: Tony Robert DIAZ AMASIFUEN

### 1.5.3.2 DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LOS ESTUDIANTES.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		ITEMS	ESCALA VALORACION
				CAPACIDADES	INDICADORES		
DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES	Las competencias, se definen como un saber actuar en un contexto particular en función de un objetivo o solución de un problema. Es un actuar pertinente a las características de la situación y a la finalidad de nuestra acción, que selecciona y moviliza una diversidad de saberes propios o de recursos del entorno. (Rutas del Aprendizaje 2015, p. 10)	En el área de Ciencia Tecnología y Ambiente, el aprendizaje se realizará en base a cuatro competencias fundamentales, que son: Indaga mediante métodos científicos; Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos; Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología; Diseña y produce prototipos. Cada una de estas competencias, se desarrollan en función a sus capacidades respectivas, que son: Problematisa situaciones, Diseña estrategias para hacer una indagación, Genera y registra datos e información., Analiza datos o información., Evalúa y comunica; Comprende y aplica conocimientos científicos, Argumenta científicamente; Plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución, Diseña alternativas de solución al problema, Implementa y valida alternativas de solución, Implementa y valida alternativas de solución, Implementa y valida alternativas de solución, Evalúa y comunica la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos de su prototipo.; Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico., Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas (Rutas del Aprendizaje 2015, pp. 11-59)	1. Indagación	Problematisa situaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimita el problema (menciona que conocimientos científicos se relaciona con el problema).</li> </ul>	01 al 03	0 =Si no responde  1 = Si responde
				Genera y registra datos e información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza datos o información en cuadros comparativos entre las células procariotas y las células eucariotas.</li> </ul>		
				Evalúa y comunica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa los puntos débiles, alcances y limitaciones de su indagación científica.</li> </ul>		
			2. Explicación	Comprende y aplica conocimientos científicos..	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara y analiza la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal.</li> <li>• Explica las propiedades de la molécula del agua.</li> <li>• Describe los tipos de carbohidratos y explica sus funciones.</li> <li>• Aplica sus conocimientos sobre los carbohidratos para la clasificación de alimentos que consume.</li> <li>• Fundamenta que en el núcleo celular se encuentra la mayoría del ADN celular.</li> <li>• Fundamenta que la célula obtiene energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas.</li> <li>• Fundamenta cómo obtenemos energía a partir de una molécula de glucosa.</li> <li>• Sustenta que la fotosíntesis y la respiración hacen posible la síntesis de las biomoléculas que sustentan la vida.</li> </ul>	04 al 15	
				Argumenta científicamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamenta la importancia del agua en el equilibrio del pH humano.</li> <li>• Sustenta cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal.</li> <li>• Argumenta con fundamento científico las relaciones entre los organelos y sus funciones.</li> <li>• Argumenta que en la fotosíntesis se produce glucosa y en la respiración celular se produce ATP.</li> </ul>		
			3. Diseño y producción	Diseña alternativa de solución al problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye modelo de representación de una célula</li> </ul>	16 al 17	
				Implementa y valida alternativas de solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora maquetas de tipos de células</li> </ul>		
			4. Construcción	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científicos y tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora una crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas y toma posición respecto al tema.</li> <li>• Evalúa el papel de las tecnologías en la producción de alimentos que dañan la salud.</li> </ul>	18 al 20	
				Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamenta posiciones éticas que considera evidencia científica sobre la producción de alimentos sintéticos dañinos a la salud de la población.</li> </ul>		

Elaborado por el investigador: Tony Robert DIAZ AMASIFUEN

## 1.6 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA:

El tema que se trató en esta investigación es oportuno dado las nuevas demandas socio-culturales de una sociedad en la que vivimos, en donde se observa una creciente necesidad de promover competencias, ética, valores y ciudadanía. Esto aunado a los rápidos cambios tecnológicos que van promoviendo formas novedosas de educación haciendo uso de las TIC.

Con la implementación de Aprendizaje Basado en Proyectos, se logró crear una estrategia innovadora, pues propone un modelo que apoyado por una metodología bien definida, es establecer con claridad los roles, funciones y procesos, que promueva la interacción y la comunicación entre los alumnos y el equipo docente.

Un aporte al quehacer educativo, es que en el desarrollo de la investigación y en las diferentes actividades a lo largo de la asignatura del área, los estudiantes lograron desarrollar diferentes competencias para la vida, como el trabajo colaborativo. Logrando su promoción más allá de una simple repartición de actividades, sino que se promovió el aprendizaje significativo a través de de la construcción de su aprendizaje en conjunto.

A través de esta investigación de los Aprendizajes basados en Proyectos se obtuvo que el estudiante:

1. Mejore la habilidad para resolver problemas y desarrollar tareas complejas.
2. Mejore la capacidad de trabajar en equipo
3. Desarrolle las capacidades mentales de orden superior
4. Aumente el conocimiento y habilidad en el uso de los materiales de laboratorio, uso de las TIC en un ambiente de proyectos, etc.

5. Promueva una mayor responsabilidad por el aprendizaje propio

Una de las características principales del Aprendizaje Basado en Proyectos es que está orientado a la acción, como dice un viejo proverbio chino *“Dígame y olvido, muéstreme y recuerdo, involúcreme y comprendo”*.

### 1.7 VIABILIDAD :

La investigación que se realizó fue viable o posible en su ejecución, pues se dispuso de los recursos financieros, humanos y materiales. Así mismo, se tuvo que prever el alcance de la investigación, pues el acceso al lugar o contexto donde se llevó a cabo la investigación no fue una dificultad ya que mi persona trabaja en la mencionada institución, además he contado con el apoyo de la plana directiva de la institución.

### 1.8 LIMITACIONES:

En cuanto a las limitaciones que se tuvo para poder desarrollar el presente trabajo de investigación, se puede mencionar los siguientes:

**a) Recursos humanos:** Existen pocos profesionales en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente (Biología, Química y Física), con el tiempo disponible para brindar asesoramiento e información sobre el Aprendizaje Basado en proyectos. Del mismo modo limitan las horas de clase en 03 horas semanales.

**b) Antecedentes:** en la búsqueda de información bibliográfica no se ha encontrado trabajos anteriores que hayan sido desarrollados en relación directa con nuestra investigación; del mismo modo existe poca bibliografía acerca del Aprendizaje Basado en Proyectos en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES**

Hecho las revisiones del caso en bibliotecas de la ciudad de Huánuco, entre las que podemos mencionar, Universidad Nacional “Hermilio Valdizán”, Universidad de Huánuco, Instituto Superior Pedagógico Público “Marcos Durán Martel”, búsqueda en World Wide Web, 'red informática mundial', sistema lógico de acceso y búsqueda de la información disponible en Internet, se encontraron algunos trabajos relacionados a la presente investigación, entre ellas podemos mencionar:

##### **2.1.1. A nivel Internacional**

1. Martí, José. (2010), realizó la investigación: *Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente*, Revista Universidad EAFIT, Medellín, Colombia; donde llegó a las siguientes conclusiones:

- 1) Estimula el aprendizaje colaborativo y cooperativo.
- 2) La utilización de estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en proyectos constituye una herramienta evaluativa útil en la enseñanza de estudiantes de secundaria.
- 3) Tanto los evaluadores como los propios estudiantes manifestaron que la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos en las asignaturas de ciencias permitió a los

estudiantes adquirir habilidades, destrezas e integrar conocimientos teóricos y prácticos.

- 4) Al mismo tiempo el trabajo en equipo utilizando el Aprendizaje Basado en Proyectos implica dejar de lado la enseñanza mecánica y memorística para enfocarse en un trabajo más retador y complejo utilizando un enfoque interdisciplinario y el trabajo cooperativo de los participantes.

2. Arroyo, Graciela. (2012), realizó la investigación: *Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para fomentar el trabajo colaborativo en la educación a distancia, Tecnológico de Monterrey*. Escuela de Graduados en Educación, Monterrey. México, donde llegó a las siguientes conclusiones:

- a) El trabajo colaborativo se fomenta por medio de la sinergia y un ambiente de confianza que logran establecer los alumnos hacia adentro del grupo, lo que facilita los procesos participativos de toma de decisiones, organización, administración y comunicación, logrando desarrollar diferentes competencias profesionales.
- b) También se fomenta el trabajo colaborativo al tener un enfoque constructivista, que se refleja en el diseño de las diferentes actividades que promueven el auto aprendizaje y la auto motivación como eje del aprendizaje en grupo para complementar las propias habilidades con las de los compañeros. La flexibilidad del modelo permite ajustar los tiempos y las formas de interactuar con el grupo, lo que permite llegar a acuerdos de forma más rápida y eficiente. Aunque esto

exige del alumno definir una forma de trabajo personal, de organización y manejo de sus tiempos para la adaptación de su ritmo al del grupo.

3. Ciro, Carolina. (2012), en su trabajo de investigación: *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media* . Universidad Nacional de Colombia. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Medellín. Colombia, donde llegó a las siguientes y principales conclusiones:

a) Se fortaleció el trabajo cooperativo y colaborativo en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto.

b) La ejecución del proyecto consolidó la relación del docente con los estudiantes, pues en un espacio de trabajo cooperativo se favorece la discusión y un ambiente de confianza para incentivar la participación con aportes e inquietudes.

c) Se evidenció un cambio de actitud de las estudiantes frente al desarrollo de las actividades propuestas en el área de Física mecánica.

d) Se logró una apropiación de diferentes conceptos físicos y procedimientos empleados en las prácticas experimentales.

4. Herrera, Carlos. (2013), realizó la : *Aprendizaje Basado en Proyectos las Competencias Profesionales Agrícolas de los estudiantes en la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario de la Universidad Politécnica Estatal de Carchi*. Ambato. Ecuador , donde llegó a las siguientes y principales conclusiones:

- a) Con respecto a la satisfacción del ABPRO (Aprendizaje Basado en Proyectos), como estrategia en el cumplimiento del proceso enseñanza aprendizaje, el mayor porcentaje de estudiantes (50%) señala estar satisfecho.
- b) El aprendizaje basado en proyectos en el proceso de enseñanza aprendizaje , solamente es usado en forma frecuente por el 46,15% de docentes
- c) La mayoría de los docentes sostienen estar satisfechos con el aprendizaje basado en proyectos ya que cumple sus expectativas en el proceso educativo.
- d) La prueba del  $Ji^2$  (18.48 al 1%) permitió comprobar la hipótesis de que el aprendizaje basado en proyectos incide en el proceso enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de las competencias agrícolas.

### **2.1.2. A nivel Nacional**

1. Vega, Elba. (2012), realizó la investigación: *El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso estadística general en los estudiantes de pregrado Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas–UPC, Perú*, llegando a las siguientes conclusiones:
  - a) En cuanto a la aplicación del Método de Proyectos, el Proyecto 1(aprendizaje de Estadística Descriptiva) fue calificado entre bueno y muy bueno por el 69%, mientras el 31% lo catalogó entre regular y deficiente. El Proyecto 2 (aprendizaje de probabilidades del curso de Estadística General) obtuvo un 82% de calificación entre bueno y muy bueno (18% entre regular y deficiente). El Proyecto 3 (aprendizaje de estadística inferencial

del curso de Estadística General) tuvo un 73% entre bueno y muy bueno (27% como regular y deficiente).

- b) Mediante la prueba exacta de Fisher, se comprobó que las hipótesis planteadas eran estadísticamente significativas, con un  $\alpha = 0.05$ ; es decir, se aceptó, a un nivel de significación del 5%, que la aplicación del Método de Proyectos tenía efectos favorables en el aprendizaje de las tres unidades del curso Estadística General.
  - c) Según los resultados y análisis expuestos, las hipótesis resultaron válidas. Se puede, entonces, afirmar que el Método de Proyectos tiene efectos favorables en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial.
2. Charre, Alejandro. (2011), realizó la Tesis PUCP: Aplicación del método de proyectos productivos como estrategia didáctica en la formación técnica en una IE de EBR de Lima-Norte, llegando a las siguientes conclusiones:
- a) Los docentes no tienen una definición sistematizada del método de proyectos productivos pero tienen bastante claro su concepto y finalidad, destacan que el método consiste en la fabricación de un producto o la realización de un servicio que demanda el mercado como medio para el aprendizaje integral y el desarrollo de competencias laborales y emprendedoras de los estudiantes.
  - b) La producción de bienes y servicios sirve al aprendizaje. En tal sentido, consideran que el método es un medio para que los estudiantes logren aprendizajes significativos los que se definen

como el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes relacionadas con el desempeño laboral.

También tienen claro que el método contribuye a mejorar la vida de los alumnos, lo cual se concretaría a través de la inserción laboral al término de sus estudios. Esta inserción laboral, mencionan, tiene dos posibilidades: el empleo dependiente en una empresa o el autoempleo mediante la formación de su propia empresa.

- c) Reconocen que el estudiante es el actor principal del proceso de aplicación del método de proyectos productivos ya que participa activamente, de manera individual y grupal, desde el inicio hasta la culminación del proyecto. En este sentido, el rol del docente es de facilitador y guía de los aprendizajes mientras que el estudiante es el de constructor de sus conocimientos.
- d) Para la toma de decisiones de ejecutar un proyecto determinado, los docentes analizan su potencial pedagógico en relación con el desarrollo y consolidación de las competencias de los estudiantes. En esta línea, promueven que los estudiantes hagan un estudio detallado del proyecto a través de la elaboración de planos y diagramas, el análisis tecnológico y verificación de datos conjuntamente con el cliente. Definen de este modo, con claridad y precisión, el trabajo a realizar y se aseguran que el proyecto tenga correspondencia con la solicitud del cliente a fin de lograr la venta.

3. Tovar, María. (2010), realizó la Tesis *Influencia del método basado en proyectos para la formación de competencias de investigación acción*

*en los estudiantes de la mención de educación ambiental en la escuela de postgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima. Perú, llegando a las siguientes conclusiones.*

- a) La aplicación del método de proyectos influye significativamente en la formación de competencias de investigación acción por qué se ha logrado que el 50.46 % de los estudiantes logren competencias del nivel 3 autónomo y el 41.96 % de los estudiantes logren competencias del nivel 4 estratégico y en promedio solo el 7.58 % se queden en el nivel 2 básico.
- b) La competencia que los estudiantes poseían para argumentar los diferentes componentes del proceso de investigación acción correspondía al nivel inicial y básico antes de la aplicación del método de proyectos, pero luego de la aplicación pasaron al nivel autónomo y estratégico, donde no solo argumentan el proceso de investigación acción en el marco del desempeño docente si no también 15 de ellos argumentan un concepto propio de investigación acción.

### **2.1.3. A nivel Local**

A nivel local, no se encontraron trabajos de investigación relacionados al Aprendizaje Basado en Proyectos, solamente algunos parecidos:

1. Aguirre, Juanito. (2012), realizó la tesis: La técnica del trabajo experimental en el desarrollo de la capacidad del pensamiento creativo de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E.P.A. Marcos Duran Martel de Amarilis, llegando a las siguientes conclusiones:

- a) La aplicación de la técnica del trabajo experimental facilitó significativamente en el desarrollo de la capacidad de pensamiento creativo en los estudiantes del primer grado educación secundaria de la I.E.P.A. Marcos Duran Martel de Amarilis.
  - b) El grupo experimental alcanzó una media de 17,18 en comparación al grupo de control de 8,56, comparativamente se muestra una diferencia enorme.
  - c) Al término de la investigación queda demostrado que la aplicación de la técnica mejora enormemente el rendimiento académico de los estudiantes, frente a una enseñanza tradicional o clásica.
2. Mendoza, Rubén. (2013), en su tesis: Aplicación del aprendizaje cooperativo para mejorar el aprendizaje de los números reales en los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Juana Moreno de Huánuco 2012, llega a las siguientes conclusiones:
- a) Mediante el resultado de la pre prueba, se pudo determinar que el nivel de los saberes previos de los alumnos del grupo experimental y control con respecto a los Números Reales, fueron equivalentes antes de la aplicación del aprendizaje cooperativo.
  - b) Los alumnos del grupo experimental con la aplicación del método cooperativo, alcanzaron el nivel de aprendizaje en proceso, cuyo promedio es  $\bar{X} = 12$  y su desviación estándar  $S = 1,8$  lo que evidencian que es un grupo donde se ha obtenido mayor nivel de aprendizaje en las dimensiones de razonamiento

y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas , y la desviación estándar nos permite afirmar que las notas del grupo experimental es ligeramente más homogéneo que las notas del grupo control.

- c) La aplicación del aprendizaje cooperativo mejora el aprendizaje de los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Juana Moreno de Huánuco 2012.

## **2.2. BASES TEORICAS**

### **A. Aprendizaje Basado en Proyectos**

- a.1. **Definición Conceptual.** El aprendizaje basado en proyectos es una estrategia educativa que pretende salvar las deficiencias de un modelo de aprendizaje mecánico y memorístico y que supone un gran instrumento para trabajar con grupos de alumnos que presentan estilos de aprendizaje y habilidades diferentes.

Consiste en plantear una problemática real a un grupo de alumnos, para cuya solución tendrán que trabajar de forma colaborativa en un proyecto que tendrán que diseñar siguiendo unas pautas iniciales marcadas por el profesor, y donde cada alumno tiene un rol individualizado con unos objetivos a conseguir. Rebollo (2010, p.1).

- a.2. **Definición Operacional.** El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. Blank (1997, pp. 15).

- a.3. **Aprendizaje basado en proyectos**

Antes de definir el método de proyectos, me parece importante definir qué es un proyecto. Existen varios conceptos del término proyecto; sin embargo se le puede definir de una manera general como una actividad realizada en un medio sociocultural con un fin específico. Por ejemplo, el propósito fundamental de un proyecto es el de reducir el vacío que existe entre las actividades estudiantiles y las de la vida diaria.

La noción de proyecto en pedagogía es abordada por los siguientes estudiosos:

1. Marc Bru y Louis Not (1987) en su libro: *Ou va la pédagogie du projet?* Para desarrollar esta noción, ellos tienen en cuenta los siguientes aspectos:
  - a) el proyecto educativo de 1875 hasta 1975.
  - b) la formación y el proyecto de los individuos.
  - c) la escuela y los proyectos de producción.
2. W.H. Kilpatrick clasifica los proyectos en cuatro categorías:
  - a) Proyectos de producción (producers projects) cuyo propósito es producir algún artefacto.
  - b) Proyectos de consumo (consumers projects) cuyo objetivo es el de utilizar algún objeto producido por otros, de aprender a evaluarlo y a apreciarlo.
  - c) Proyectos problemas (problems type) dirigidos a enseñar a solucionar problemas.
  - d) Proyectos de mejoramiento técnico y de aprendizaje (achievement projects) cuyo propósito es, por ejemplo, enseñar a manejar una computadora.

Por otra parte, los precursores del método de proyectos se distinguen por diferentes aportes. Mencionare algunos de ellos.

a) **J.J. Rousseau** mostró el papel importante que juega el ambiente en el desarrollo del niño. Antes que dirigir al alumno de manera magistral, con unos propósitos y normas bien precisas, él habla de tolerancia y de que es necesario no intervenir puesto que, según él, el niño es "naturalmente bueno". Eso permitió ubicar al alumno en el centro de sus aprendizajes.

b) **John Dewey** (1910) probó que utilizando experiencias concretas, el alumno daba respuestas activas y lograba aprendizaje por medio de proyectos para la solución de problemas.

c) **Montessori** (1912-1917) supo ubicar el lugar del niño en el centro de su desarrollo, explicando el rol de la maduración espontánea.

d) **Claparede** postula una pedagogía pragmática bajo el nombre de "vivencia experimental", valorizando así el trabajo práctico y manual.

A partir de estos diferentes aportes, el método por proyectos se enriquece y toma valor pedagógico. Este método, resulta de la pedagogía activa, donde se parte del principio que el niño es el centro de la actividad en el proceso educativo.

La pedagogía inherente al método de proyectos va de lo concreto a lo abstracto. Dicho de otra manera, se parte de lo que se sabe, de lo que es familiar, para instruir y educar.

Dewey (1992) afirma que la metodología de proyectos consiste en hacer realizar al alumno un trabajo personal libremente escogido y

libremente ejecutado, sea la fabricación de un objeto o un trabajo más próximo de los estudios escolares. En donde el maestro guía, anima y juzga el resultado.

3. Según rutas del aprendizaje versión 2015 ¿Qué y cómo aprenden nuestros niños? Área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente, MINEDU (2015, pp.64). Aprendizaje por Proyectos:

Esta estrategia consiste en proponer a los estudiantes elegir, planificar y elaborar un producto en forma concertada: puede ser un material u objeto o una actividad diseñada y ejecutada por ellos, que responde a un problema o atiende una necesidad.

Los proyectos permiten a los estudiantes desarrollar competencias y habilidades específicas para planificar, organizar y realizar una tarea común en contextos reales.

Así, se organizan en equipos de trabajo, asumen responsabilidades individuales y grupales, realizan indagaciones o investigaciones, solucionan problemas, construyen acuerdos, toman decisiones y colaboran entre sí durante todo el proceso.

Los proyectos pueden ser de varios tipos: aquellos relacionados con situaciones problemáticas reales, con hechos de actualidad, con actividades escolares, con intereses particulares de los estudiantes o propósitos pedagógicos del docente. Todos permiten el aprendizaje interdisciplinario, pues los estudiantes hacen uso de capacidades y contenido de diversas áreas durante el proceso.

#### **a.4. Procesos de aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos:**

Desde la perspectiva de la educación, un proyecto se puede definir como una estrategia de aprendizaje que permite alcanzar uno o varios objetivos a través de la puesta en práctica de una serie de acciones, interacciones y recursos. La elaboración de proyectos se transforma en una estrategia didáctica que forma parte de las denominadas metodologías activas, es así como el aprendizaje basado en proyecto se concibe como la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema o una tarea relacionada con el mundo real. Muchos proyectos se centran en un problema concreto y actual, como un problema ambiental o social. El propósito del Proyecto es ayudar en la solución de problemas que son complejos y no tienen soluciones sencillas.

Algunas de las ventajas que conlleva a trabajar el aprendizaje basado en proyectos, son:

1. Desarrollo de competencias. Para los estudiantes, aumenta el nivel de conocimientos y habilidades en una disciplina o en un área específica, se alcanza un elevado nivel de habilidad en dicha área específica, incluso un estudiante puede llegar a convertirse en la persona que más sabe sobre ese tema.
2. Desarrolla las habilidades de investigación.
3. Incrementa las capacidades de análisis y de síntesis, especialmente cuando el proyecto está enfocado a que los estudiantes desarrollen estas habilidades.

4. Ayuda a que los estudiantes incrementen sus conocimientos y habilidades. Se plantea y emprende una tarea desafiante que requiera de un esfuerzo sostenido durante algún tiempo.
5. Aprenden sobre como evaluar y coevaluar. Los estudiantes incrementan esta habilidad y se responsabilizan con su propio trabajo y desempeño a la vez que evalúan el trabajo y desempeño de sus compañeros.

b.1. **Planificación.** En la planificación del aprendizaje basado en proyectos se tiene en cuenta lo siguiente:

- Selección del tema y nombre del proyecto. (se escoge uno de los primeros temas presentes en la unidad)
- Objetivo del proyecto. (con qué fin se pretende realizar el proyecto)
- Justificación; es decir el porqué se está realizando el proyecto.
- Materiales, instrumentos y reactivos a utilizar en el proyecto ( es decir con que materiales se va a trabajar, que instrumentos y si es posible que reactivos utilizaremos)
- Procedimiento: en este punto se da las pautas de cómo se va a realizar el proyecto.
- Preguntas: se realizaran preguntas para reforzar el proyecto ejecutado
- Informe, es el paso en donde el estudiante plasmará lo aprendido en base al proyecto.

b.2. **Ejecución.** Consistió en el desarrollo del proyecto teniendo una guía de proyecto diseñado y se desarrolló en forma semanal, con la ejecución se mejoró la habilidad para resolver problemas y desarrollar tareas complejas así mismo se mejoró la capacidad de trabajar en equipo.

b.3. **Evaluación.** En este punto, el estudiante informa acerca de los resultados obtenidos y de las posibles explicaciones que acompañan estos resultados utilizando para ello argumentos coherentes y apropiados.

## **B. Desarrollo de competencias en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente.**

b.1. **Definición conceptual.** Las competencias, se definen como un saber actuar en un contexto particular en función de un objetivo o solución de un problema. Es un actuar pertinente a las características de la situación y a la finalidad de nuestra acción, que selecciona y moviliza una diversidad de saberes propios o de recursos del entorno. (Rutas del Aprendizaje 2015, p. 10)

b.2. **Definición Operacional.** En el área de Ciencia Tecnología y Ambiente, el aprendizaje se realizará en base a cuatro competencias fundamentales, que son: Indaga mediante métodos científicos; Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos; Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología; Diseña y produce prototipos. Cada una de estas competencias, se desarrollan en función a sus capacidades respectivas, que son: Problematisa situaciones, diseña estrategias

para hacer una indagación, genera y registra datos e información, analiza datos o información, evalúa y comunica, comprende y aplica conocimientos científicos, argumenta científicamente, plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución, diseña alternativas de solución al problema, Implementa y valida alternativas de solución, evalúa y comunica la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos de su prototipo, evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico, Toma posición crítica frente a situaciones socio científicas (Rutas del Aprendizaje 2015, pp. 11-59)

### **b.3. Competencias en el área de ciencia, tecnología y ambiente:**

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

La indagación es un proceso en el cual “se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación y se colectan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema”. Rutas del Aprendizaje. (2015, p. 12)

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

Esta competencia desarrolla en los estudiantes capacidades que hacen posible la comprensión de los conocimientos científicos existentes en diferentes medios, escritos, orales o

visuales y su aplicación para encontrar explicaciones y resolver situaciones problemáticas acerca de hechos y fenómenos de la realidad. Para el logro de dicha comprensión será necesario tener en consideración los conocimientos acerca del mundo, los conocimientos científicos previos y los conocimientos tradicionales. Rutas del Aprendizaje (2015, p. 27)

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

Esta competencia se concibe como la construcción por parte del estudiante de una postura autónoma de alcances ideológicos (relación estructurada y compleja de ideas), políticos (participación ciudadana), y prácticos (acción) a partir de la evaluación de situaciones sociocientíficas y de aquellas que han dado lugar a eventos paradigmáticos.

La consolidación de esta posición crítica permitirá a los estudiantes participar, deliberar y tomar decisiones en asuntos personales y públicos relacionados con la ciencia y tecnología. Rutas del Aprendizaje. (2015, p. 56)

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

Para llevar a cabo esta competencia, es necesario llevar a cabo algunas acciones indispensables que debemos tener presente en nuestra labor pedagógica:

- ✓ Fomentar una actitud crítica y reflexiva acerca de los problemas que se presentan en el mundo de la tecnología.

- ✓ Crear oportunidades para analizar los objetos o sistemas tecnológicos y así comprender su funcionamiento; es decir, familiarizarse con los avances tecnológicos.
- ✓ Promover una postura frente a los efectos, positivos y negativos, que la tecnología produce en la sociedad y en el ambiente.
- ✓ Incentivar la curiosidad hacia el mundo tecnológico.
- ✓ Fomentar el uso de un vocabulario adecuado a la tecnología para expresar ideas y posturas frente a la ejecución de proyectos tecnológicos.
- ✓ Orientar la búsqueda de información necesaria para planificar y ejecutar proyectos tecnológicos. Rutas del Aprendizaje. (2015, p. 43)

#### **b.4. Capacidades en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente:**

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

##### **CAPACIDAD 1. 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.

Para que un problema se convierta en una pregunta investigable, siempre será necesario recoger diversas soluciones posibles y tener una duda razonable sobre cuál es la más acertada.

¿Hay problemas que no son investigables?

Hay quienes afirman que todos los problemas se pueden llevar al campo de la indagación experimental, pero somos los docentes quienes conocemos las posibilidades de nuestros estudiantes y los recursos con los que cuenta la escuela para realizar la indagación de un problema. En este sentido, es fundamental tener en cuenta la experiencia y el nivel de comprensión de nuestros estudiantes respecto a la idea científica sobre la cual se va a realizar la indagación.

Algunos problemas son difíciles de investigar, tanto desde el punto de vista teórico como práctico. Es por eso que en el proceso de indagación, debemos considerar preguntas que actúen como una ventana abierta hacia la búsqueda de conocimiento y evidencias, evitando conclusiones anticipadas. MINEDU (2015, p.17).

## **CAPACIDAD 2. Diseña estrategias para hacer una indagación**

Es la capacidad de seleccionar información, métodos, técnicas e instrumentos apropiados que expliciten las relaciones entre las variables y permitan comprobar o descartar las hipótesis.

Durante el proceso de experimentación se requiere que docentes y estudiantes manejemos técnicas e instrumentos para recoger datos que servirán de evidencia en el proceso de indagación. Es decir: indicar el camino a seguir y lo que se va a utilizar para observar, medir, cortar, conectar, cambiar, activar y desactivar, verter, sostener, armar u otras acciones similares. Para esto se necesita contar con instrumentos apropiados, tales

como reglas, winchas o verniers, termómetros analógicos o digitales; cronómetros, balanzas de precisión; dinamómetros ; lupas o microscopios, entre otros. En síntesis, la capacidad:

- ✓ Permite a cada estudiante planificar y conducir su indagación, generar estrategias para la experimentación, seleccionar materiales e instrumentos de medición, recolectar datos y controlar las variables involucradas en la indagación.
- ✓ Contribuye a preparar el desarrollo de la investigación: pensar en todo lo que se necesita para abordar y dar soluciones al problema, establecer los procedimientos y las tareas individuales y grupales. Este es el momento adecuado para que nuestros estudiantes aprendan a apropiarse de una metodología de trabajo y a desarrollarla.
- ✓ Exige que proporcionemos las condiciones favorables para que nuestros estudiantes realicen su trabajo con éxito. Debemos guiarlos, orientarlos e impulsarlos a descubrir y a probar experimentalmente sus hipótesis. No es suficiente decirles que pueden indagar sobre lo que quieran y dejar que se organicen solos.
- ✓ Permite al estudiante utilizar sus conocimientos, establecer compromisos y recurrir a fuentes que le permitan obtener información relevante para generar explicaciones y proponer alternativas, a identificar y diseñar un procedimiento para controlar las variables, pero siempre guiado por nosotros.

- ✓ Hace que los estudiantes entiendan que la planificación es un proceso diferente a su ejecución. Los estudiantes deben planificar detalladamente el proceso. MINEDU (2015, p.19).

### **CAPACIDAD 3. Genera y registra datos e información.**

- ✓ Es la capacidad de realizar los experimentos a fin de comprobar o refutar las hipótesis.

Se entiende por experimento a la observación sistemática o a la reproducción artificial de fenómenos y hechos naturales para comprenderlos. Para ello se utilizan técnicas e instrumentos de medición que ayudan a obtener y organizar datos, valorando la repetición del experimento y la seguridad frente a posibles riesgos.

- ✓ En este ciclo resulta importante que los estudiantes sean conscientes de que los resultados cuantitativos y las conclusiones derivadas del proceso tendrán una validez relativa.
- ✓ El recojo de información cualitativa o cuantitativa requiere de habilidades como la percepción, la atención y la precisión. MINEDU (2015, p.20).

### **CAPACIDAD 4. Analiza datos o información**

Es la capacidad de analizar los datos obtenidos en la experimentación para ser comparados con la hipótesis de la indagación y con la información de otras fuentes confiables a fin de establecer conclusiones.

En este ciclo, el estudiante debería utilizar diversas tecnologías relacionadas con el procesamiento de la información primaria. Una alternativa, por ejemplo, es el uso de hojas de

cálculo, que facilita la búsqueda de tendencias o comportamientos entre las variables estudiadas, y la presentación de modelos matemáticos que expresan la relación entre las dos variables. Sin embargo, la elección del modelo que se ajusta a los datos, le corresponde al estudiante, de acuerdo a la información que recoja de diversas fuentes o a sus conocimientos previos. MINEDU (2015, p.20).

### **CAPACIDAD 5. Evalúa y comunica**

Es la capacidad de elaborar, explicar y comunicar argumentos o conclusiones que explican los resultados obtenidos. Para ello es necesario hacer una evaluación del proceso de investigación y del producto final.

Esta capacidad implica que el estudiante argumente conclusiones coherentes, basadas en las evidencias recogidas y en la interpretación de los datos, de modo que le permitan construir un nuevo conocimiento:

Debe poder señalar las limitaciones y alcances de sus resultados y del proceso seguido, así como proponer mejoras realistas al proceso y nuevas indagaciones que se puedan derivar del problema investigado. Este nuevo conocimiento, comunicado por los estudiantes, debe ser formal, usando el lenguaje propio de la ciencia. Pueden argumentar sus conclusiones de manera oral, escrita, gráfica o con modelos, siempre que evidencien el uso de conocimientos científicos y terminología matemática en medios virtuales o presenciales.

En resumen, nuestros estudiantes deben ser capaces de argumentar sus conclusiones de una manera lógica y clara. MINEDU (2015, p.21).

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

**CAPACIDAD 1. 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 los 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 determinado modelo científico.

**CAPACIDAD 2. Argumenta científicamente**

Es la capacidad de elaborar y justificar proposiciones fundamentadas para explicar hechos o fenómenos de la naturaleza y productos tecnológicos, basándose en evidencias recogidas en diversas fuentes informativas. MINEDU (2015, p.29).

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

**CAPACIDAD 1. Plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución.**

Es la capacidad de cuestionar la realidad, describir necesidades u oportunidades en un área de interés, de modo

que logre definir las posibles causas del problema. Esta capacidad permite seleccionar y analizar información de fuentes confiables para formular ideas y preguntas que permitan caracterizar un problema. Los estudiantes analizarán las posibles causas del problema y propondrán alternativas de solución, aspectos de funcionalidad de su alternativa de solución que son deseables optimizar y seleccionarán los recursos buscando el menor consumo posible de estos.

### **CAPACIDAD 2. Diseña alternativas de solución al problema.**

Es la capacidad de representar las posibles soluciones al problema usando conocimientos científicos y estableciendo sus especificaciones cualitativas, cuantitativas y funcionales requeridas para poder implementarlas.

En este ciclo, esta capacidad se desarrolla al explicar minuciosamente y representar gráficamente su alternativa de solución, así como describir el funcionamiento de su prototipo con vistas y perspectivas donde muestra la organización e incluye descripciones escritas de sus partes o fases, así como al describir el funcionamiento de su prototipo.

### **CAPACIDAD 3. Implementa y valida alternativas de solución.**

Es la capacidad de elaborar y poner en funcionamiento el prototipo cumpliendo las especificaciones de diseño.

En este ciclo, la capacidad se desarrolla al seleccionar y usar técnicas convencionales y determinar las dificultades y limitaciones a fin de realizar ajustes manuales o con instrumentos de medición de ser necesario.

Nuestros estudiantes deben desarrollar destrezas para conocer las características de los materiales y las herramientas, seleccionar los más adecuados para su tarea y luego utilizarlos de forma segura y precisa. El desarrollo de las destrezas permitirá, por ejemplo, realizar mediciones, con precisión suficiente, de las magnitudes básicas (longitud, fuerza, tiempo, temperatura, tensión) y el cálculo de las magnitudes derivadas (superficie, volumen, velocidad, potencia y resistencia). Nuestros estudiantes deberán emplear diversas técnicas para construir objetos o sistemas tecnológicos. Esto se refiere a la manera o modo particular de hacer las cosas y a los procedimientos necesarios para un proceso de producción.

**CAPACIDAD 4. 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 y los posibles impactos del prototipo y de su proceso de producción.

Es posible que desarrollemos todas o solo algunas de las capacidades descritas –que guardan relación con una parte del proceso señalado– a pesar de que en la realidad el proceso tecnológico no puede ser seccionado, es decir: tiene que desarrollarse de principio a fin considerando el objetivo pedagógico que tiene la enseñanza de la tecnología en las instituciones educativas

En este ciclo, la capacidad se desarrolla al fundamentar y comunicar los posibles usos del prototipo en diferentes

contextos, así como sus fortalezas y debilidades y su proceso de implementación. Al explicar sus resultados y pruebas de forma oral, escrita o gráfica y utilizando medios virtuales o presenciales apropiados a su audiencia, debe utilizar términos científicos y matemáticos.

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

**CAPACIDAD 1. Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.**

Es la capacidad de establecer relaciones entre la ciencia, tecnología y sociedad, que se manifiestan tanto en implicancias éticas en el ámbito social (economía, política, salud) y ambiental (manejo y conservación de recursos naturales); como en implicancias paradigmáticas que surgen del saber científico.

**CAPACIDAD 2. Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas.**

Es la capacidad de argumentar una postura personal integrando creencias y evidencia empírica y científica, sobre dilemas o controversias éticas (sociales y ambientales) de base científica o tecnológica; y sobre los cambios paradigmáticos.

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

**CAPACIDAD 1. Plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución.**

### 2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- a) **Aprendizaje Basado en Proyectos:** Consiste en enfocar actividades individuales y en equipo, relacionadas con el “aprender a aprender juntos”; resolver problemas educativos reales, poniendo en práctica los conocimientos recién adquiridos y el buscar solucionar o desarrollar proyectos en forma integrada. Ramírez. (2012. p. 26).
- b) **Aprendizaje a lo largo de la vida:** Se refiere al aprender y aprovechar siempre cada oportunidad para actualizar, profundizar y enriquecer el primer saber adquirido y adaptarse a una sociedad en mutación continua. Incluye cuatro aprendizajes básicos: aprender a conocer y adquirir los instrumentos de la comprensión, aprender a hacer e influir en el entorno propio, aprender a vivir juntos y aprender a ser personas. Duart y Sangrá. (2000. p.55).
- c) **Aprendizaje:** Acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa. DRAE (2017. <http://dle.rae.es/?id=3lacRHm>)
- d) **Competencia:** Es una capacidad adaptativa, cognitiva (pensamiento, conocimiento y emoción), conductual (actitud), que responde a las demandas del entorno (imposición sociocultural), que se traduce en un desempeño (conducta observable con un fin dirigido por el sujeto). Frade. (2008. p. 7).

### 2.4. BASES EPISTÉMICAS

OTP CTA. (2010. pp. 6,7). El área de Ciencia Tecnología y Ambiente asume como enfoque el pensamiento científico. Ahora bien, pensar es una actividad mental inherente al ser humano, necesaria para llevar a cabo cualquier actividad. El ser humano común piensa, por ejemplo, para decidir adónde irá a cenar; igualmente, Einstein tuvo que

pensar para desarrollar la teoría de la relatividad. Hay que indicar, no obstante, que las fronteras entre el pensamiento cotidiano y el científico se encuentran en la profundidad y el nivel de abstracción de esta actividad. Ambas formas no se oponen, sino que se complementan. Pero si bien la ciencia no arranca de cero, tampoco es una prolongación de lo cotidiano. De hecho, la ciencia surge cuando el pensamiento cotidiano deja de producir planteamientos o de dar respuestas satisfactorias a los problemas inherentes a la existencia del ser humano o su relación con la naturaleza.

Todo ser humano desarrolla la capacidad de pensar a partir de ciertas condiciones biológicas naturales e histórico-culturales. Como parte de los procesos de adaptación natural y apropiación cultural, el ser humano, por naturaleza, desarrolla funciones mentales superiores, como la percepción, la memoria, la solución de problemas y la toma de decisiones. Ahora bien, dado que la capacidad del pensamiento se desarrolla socialmente, a partir de la base biológica que provee el sistema nervioso, el pensamiento se constituye en parte esencial de la actividad de adaptarse a un medio ambiente natural o histórico-cultural.

El enfoque del área está centrado en el pensamiento científico, que implica la objetividad, la racionalidad y lo sistémico. Existe objetividad porque el estudio está enfocado en una realidad o hecho innegable y no se especula arbitrariamente. Existe racionalidad porque se parte de principios y leyes científicas y no de simples intuiciones u “ocurrencias”; y es sistémico porque el conocimiento no está aislado, sino que tiene un orden y jerarquía.

Así mismo, se tiene el enfoque de área de Ciencia Tecnología y Ambiente, definidas en **RUTAS DE APRENDIZAJE** VII Ciclo, CTA, 2015.

## **CAPITULO III METODOLOGÍA**

### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es de tipo aplicada – explicativa. Por lo que se explica los efectos producidos con la aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias en el área de ciencia tecnología y ambiente en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria.

Según (Paragua; 2008, p. 115) y (Hernández; 2006, p. 108): Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos, fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos. La investigación explicativa pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian.

### **3.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación tuvo un diseño cuasi experimental con pre prueba y post prueba, con un grupo de control y un grupo experimental, cuyo diagrama es:

**G1 : O1..... X .....O2**

**G2 : O3 \_ O4**

Donde:

G<sub>1</sub> : Grupo experimental 30 alumnos del cuarto grado sección A

G<sub>2</sub> : Grupo de control 31 alumnos del cuarto grado sección B

O1 y O2 : Resultados del Pretest y postest respectivamente del grupo experimental.

**X** : Aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos  
(Variable Independiente).

O<sub>3</sub> y O<sub>4</sub> : Resultados del Pretest y postest respectivamente del grupo de control.

— : Ausencia del tratamiento.

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA:

**3.3.1. Población:** La población estuvo constituido por 162 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria.

**Cuadro N° 01**

**Población de estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la I.E.I. Hermilio Valdizán, 2015-Hco.**

SECCIONES	TURNO		CANTIDAD
	Mañana	Tarde	
<b>A</b>	31		30
<b>B</b>	30		31
<b>C</b>	30		30
<b>D</b>		25	25
<b>E</b>		21	21
<b>F</b>		25	25
<b>TOTAL</b>			<b>162</b>

FUENTE. Acta Consolidad de Evaluación Integral 2015, IEI. Hermilio Valdizán

**3.3.2. Muestra:** La muestra ha sido seleccionada teniendo en cuenta el muestreo no probabilístico intencional constituido por 61 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, de las secciones A y B; ya que los estudiantes tienen características similares.

**Cuadro N° 02**  
**Muestra de estudiantes del cuarto grado de educación**  
**secundaria de la I.E.I. Hermilio Valdizán, 2015-Hco.**

SECCIONES	TURNO		CANTIDAD
	Mañana	Tarde	
<b>A</b>	<b>31</b>		<b>30</b>
<b>B</b>	<b>30</b>		<b>31</b>
<b>TOTAL</b>			<b>61</b>

FUENTE. Cuadro N° 01

### 3.4. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Los instrumentos de recolección de datos que se han utilizado en la presente investigación, son los siguientes:

➤ **Unidades Didácticas**

Es la programación de los contenidos, estrategias de enseñanza y aprendizaje, sesiones de aprendizaje con el cronograma correspondiente para ser desarrollados durante el primer bimestre y segundo bimestre (10 semanas cada bimestre, comenzando el primer bimestre el 14 de marzo, terminando el 20 de mayo, el segundo bimestre comenzó el 23 de mayo al 22 de julio), teniendo en cuenta los contenidos o campos temáticos por cada capacidad del área de Ciencia Tecnología y Ambiente. Los cuales se detallan en las Unidades Didácticas 1 y 2 que se adjuntan en los Anexos 06 y 07.

- **PRUEBA DE PRE Y POSTEST** prueba escrita que consta de 20 ítems, sobre los contenidos e indicadores de las capacidades del área de CTA que se aplicará al inicio y al final de la investigación tanto al grupo de control como al grupo experimental. Cuya calificación en cada una de las pruebas escritas es de cero (0) a un punto (1) por cada pregunta los

cuales se muestran en la matriz de operacionalización de variables, teniendo en cuenta los temas desarrollados en la primera y segunda unidad didáctica, como son:

- Bioelementos: primarios, secundarios y oligoelementos
  - Biomoléculas inorgánicas: agua y sales minerales
  - Biomoléculas orgánicas: carbohidratos, lípidos, glúcidos, proteínas y ácidos nucleicos (ADN y ARN)
  - Niveles de organización de la materia viviente (partículas subatómicas, átomo, molécula, organelas, célula, tejido, órgano, sistema, organismo viviente, población, comunidad, ecosistema, biosfera.)
  - Tipos de células: procariotas y eucariotas
  - Composición celular
  - Ciclo celular
  - Fases y tipos de metabolismo
  - Fotosíntesis y sus fases.
- **Proyectos de Aprendizaje**
- Se desarrollo con los alumnos del grupo experimental uno por semana. Anexo 20 al 26
- **Módulos de Interaprendizaje**
- Fue el material didáctico, que se desarrolló con los alumnos del grupo control y que fue desarrollado un tema por semana. Anexo 08 al 19
- **Sesiones de Aprendizaje**
- Las sesiones de aprendizaje se desarrolló una sesión por semana, por la cantidad de horas que tiene el área de Ciencia Tecnología y

Ambiente en la Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Anexo N° 27 al 40

### 3.4.1 Validación y confiabilidad de Pre y Postest:

- a) **Validación del Pre y Postest.** Fueron validados mediante una ficha de validación del instrumento de investigación por los expertos Mg. Félix Postijo Remache, Dr. Fermín Pozo Ortega, Dr. Enrique Suero Rojas, cuyas opiniones y resultados Anexo N° 02 al 04 en promedio concluye con la siguiente calificación cualitativa y cuantitativa

EXPERTO	VALIDACIÓN	
	CUALITATIVA	CUANTITATIVA
Mg. Félix Postijo	B	17
Dr. Fermín Pozo	A	18
Dr. Enrique Suero	A	18
Promedio		17.666...

FUENTE: Fichas de validación por los expertos (Anexos N° 02,03,04)

Según el promedio de 17.66 con las validaciones cualitativas y cuantitativas de la ficha de validación, dicho instrumento es VALIDO con la valoración de BUENO. Por lo que los expertos opinan por su aplicación.

- b) **Confiabilidad del Pre y Postest.-** La confiabilidad del Pre y POSTEST se determinó mediante el “**Coefficiente de Estabilidad (r)**, que se obtiene mediante la Correlación de Pearson” según Córdova (2013, p. 104). Cuya fórmula es:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Donde:

r : Coeficiente de confiabilidad.

x : Datos de la Primera aplicación.

y : Daros de la Segunda aplicación.

n : Número de personas evaluadas.

**b.1. Aplicación de la fórmula: En base al siguiente cuadro:**

SUJETO	x	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	x.y
1	11	10	121	100	110
2	13	13	169	169	169
3	12	11	144	121	132
4	14	12	196	144	168
5	14	13	196	169	182
6	14	13	196	169	182
7	9	8	81	64	72
8	15	14	225	196	210
9	9	8	81	64	72
10	14	15	196	225	210
11	15	16	225	256	240
12	11	10	121	100	110
13	14	12	196	144	168
14	12	11	144	121	132
15	10	12	100	144	120
16	12	11	144	121	132
17	15	14	225	196	210
18	15	16	225	256	240
19	13	12	169	144	156
20	12	15	144	225	180
<b>Σ</b>	<b>254</b>	<b>246</b>	<b>3298</b>	<b>3128</b>	<b>3195</b>

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{20 (3195) - 254 (246)}{\sqrt{[20 (3298) - (254)^2][20 (3128) - (246)^2]}}$$

$$r = 0,82$$

De acuerdo a la tabla de categorías, r = 0,82

indica que el instrumento presenta una **excelente**

**confiabilidad**, esto quiere decir que el referido instrumento puede ser utilizado.

### 3.5. TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

#### ❖ **La consolidación, tabulación y sistematización**

La consolidación tanto de los resultados de las pruebas del pretest y posttest de los grupos experimental y de control, se efectuaron con la herramienta estadística Excel, en una matriz general, para luego tabular de acuerdo a la escala valorativa considerada, cuya sistematización se presentan mediante los cuadros y medidas estadísticas.

#### ❖ **Análisis e Interpretación de datos**

Se hicieron cálculos de las medidas de tendencia central: media, mediana y moda de los datos agrupados de acuerdo a la escala valorativa; como también las medidas de dispersión las cuales han sido consideradas en el análisis e interpretación correspondientes.

#### ❖ **Para la presentación de datos**

##### **Cuadros estadísticos bidimensionales**

Con la finalidad de presentar datos ordenados y así facilitar su lectura y análisis, se construyeron cuadros estadísticos de tipo bidimensional, donde se distingue las variables de investigación.

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

- 4.1. CATEGORIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:** Los resultados se consolidaron teniendo en cuenta la escala cualitativa y cuantitativa considerada en el Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular del Ministerio de Educación como se detalla el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 03**

#### CATEGORIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

ESCALAS	NOTA
EN INICIO	[00 ; 10]
EN PROCESO	[11 ; 13]
LOGRO PREVISTO	[14 ; 17]
LOGRO DESTACADO	[18 ; 20]

Fuente : Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular– MINEDU (2009, p. 53)  
Elaborado por: El investigador

**4.2. MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS DEL PRETEST DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y EXPERIMENTAL**

**CUADRO N° 04  
RESULTADOS DEL PRETEST DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y EXPERIMENTAL**

Estudiante	GRUPO EXPERIMENTAL CUARTO GRADO "A"					GRUPO CONTROL CUARTO GRADO "B"				
	PRETEST					PRETEST				
	C1	C2	C3	C4	NOTA	C1	C2	C3	C4	NOTA
1	3	6	1	0	10	3	6	1	1	11
2	3	6	1	2	12	2	6	2	1	11
3	3	7	0	1	11	2	4	2	2	10
4	2	6	2	2	12	2	5	2	1	10
5	3	5	1	2	11	2	5	1	2	10
6	3	6	1	0	10	3	5	1	1	10
7	3	7	1	1	12	3	5	2	1	11
8	3	7	1	0	11	2	4	2	2	10
9	3	6	0	3	12	3	4	2	2	11
10	3	7	0	1	11	3	4	2	3	12
11	2	7	1	1	11	0	7	2	0	09
12	2	6	1	2	11	3	5	2	1	11
13	2	8	1	1	12	2	6	1	2	11
14	2	7	1	0	10	1	5	2	2	10
15	2	8	1	0	11	2	5	1	3	11
16	2	6	2	2	12	2	6	2	0	10
17	3	6	1	0	10	3	4	2	1	10
18	2	7	1	0	10	2	4	1	1	08
19	2	7	1	1	11	2	5	2	3	12
20	3	7	1	1	12	2	4	1	2	09
21	2	7	1	2	12	3	6	2	1	12
22	3	6	1	1	11	2	7	2	1	12
23	3	8	1	1	13	2	6	2	1	11
24	2	7	0	3	12	2	5	2	1	10
25	2	6	1	1	10	2	6	1	1	10
26	3	7	0	1	11	1	5	2	2	10
27	3	6	0	3	12	2	7	1	2	10
28	2	8	0	1	11	2	6	1	1	10
29	2	7	2	3	14	3	5	2	1	11
30	2	7	1	0	10	3	6	2	1	12
31						2	5	2	1	10

Fuente: Pretest

**4.3. Matriz General de Resultados del Postest de los grupos de control y Experimental**

**CUADRO N° 05  
RESULTADOS DEL POSTEST DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y  
EXPERIMENTAL**

Estudiante	GRUPO EXPERIMENTAL CUARTO GRADO "A"					GRUPO CONTROL CUARTO GRADO "B"				
	POSTEST					POSTEST				
	C1	C2	C3	C4	NOTA	C1	C2	C3	C4	NOTA
1	3	7	1	2	13	3	6	1	0	10
2	2	9	2	2	15	3	6	1	2	12
3	3	7	2	3	15	3	7	0	1	11
4	2	10	2	2	16	2	6	2	2	12
5	2	9	2	2	15	3	5	1	2	11
6	2	9	2	2	15	3	6	1	1	11
7	2	11	1	3	17	3	7	1	1	12
8	3	9	2	2	16	3	7	1	1	12
9	2	10	2	1	15	3	6	0	3	12
10	3	6	2	2	13	3	7	0	1	11
11	2	6	1	3	12	2	7	1	1	11
12	2	8	2	3	15	2	6	1	2	11
13	3	9	2	2	16	2	8	1	1	12
14	2	10	2	2	16	2	7	1	0	10
15	3	10	2	2	17	2	8	1	1	12
16	3	9	2	3	17	2	6	2	2	12
17	2	12	1	3	18	3	6	1	1	11
18	3	9	2	3	17	2	7	1	0	10
19	2	10	2	3	17	2	7	1	1	11
20	2	10	2	2	16	3	7	1	1	12
21	3	8	2	3	16	2	7	1	2	12
22	2	8	1	3	14	3	6	1	1	11
23	3	10	2	2	17	3	7	1	1	12
24	2	9	2	2	15	2	7	0	3	12
25	3	09	2	2	16	2	6	1	1	10
26	3	8	2	3	16	3	7	0	1	11
27	2	12	2	2	18	3	6	0	3	12
28	3	10	2	3	18	2	8	0	1	11
29	2	8	2	3	15	2	7	2	3	14
30	2	10	2	3	17	2	7	1	0	10
31						3	6	0	3	12

Fuente: POSTEST.

#### 4.4. CONSOLIDADO DE RESULTADOS DEL PRETEST RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE

##### A. RESULTADOS DEL PRETEST DE LA COMPETENCIA 1: INDAGACIÓN

CUADRO N° 06

#### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA INDAGACIÓN

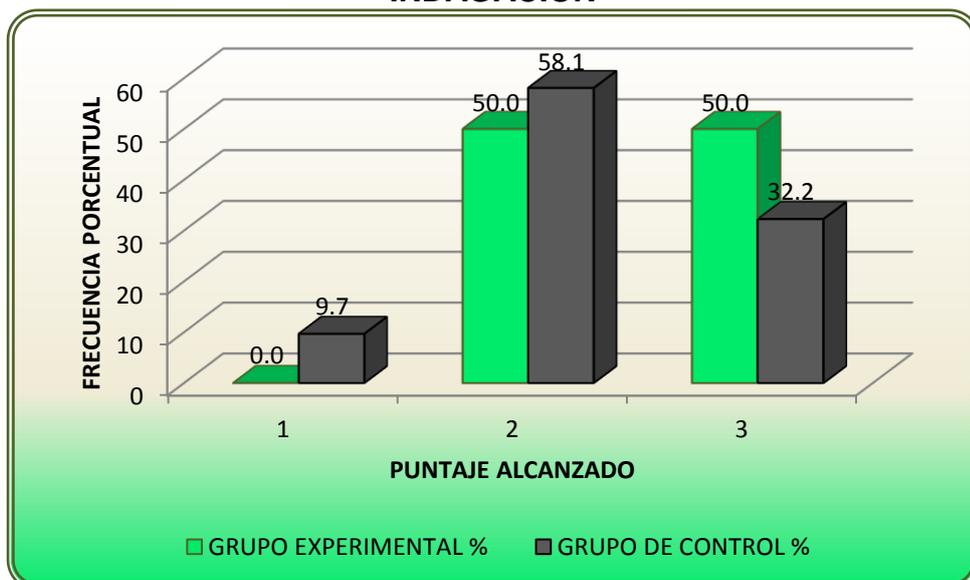
PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	0	0.0	3	9.7
2 puntos	15	50.0	18	58.1
3 puntos	15	50.0	10	32.2
TOTAL	30	100	31	100

FUENTE: Pretest

ELABORACIÓN: El investigador

GRÁFICO N° 01

#### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA INDAGACIÓN



FUENTE: Cuadro N° 06

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico correspondiente muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el pretest respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en la competencia **indagación**:

De tres puntos alcanzables en esta competencia; en el grupo experimental, el 50% de estudiantes alcanzaron 3 puntos y el 50% restante 2 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 58,1% alcanzaron obtener dos puntos y el 32,2% 3 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de: problematiza situaciones, genera y registra datos e información, y evalúa y comunica.

Estos resultados muestran que los estudiantes de los grupos experimental y de control, en un primer momento, aun no estaban en condiciones excepcionales de delimitar el problema, asimismo de organizar datos o información en cuadros comparativos entre las células procariotas y las células eucariotas, también de evaluar los puntos débiles, alcances y limitaciones de su indagación científica.

## B. RESULTADOS DEL PRETEST DE LA COMPETENCIA 2: EXPLICACIÓN

CUADRO Nº 07

### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA EXPLICACIÓN

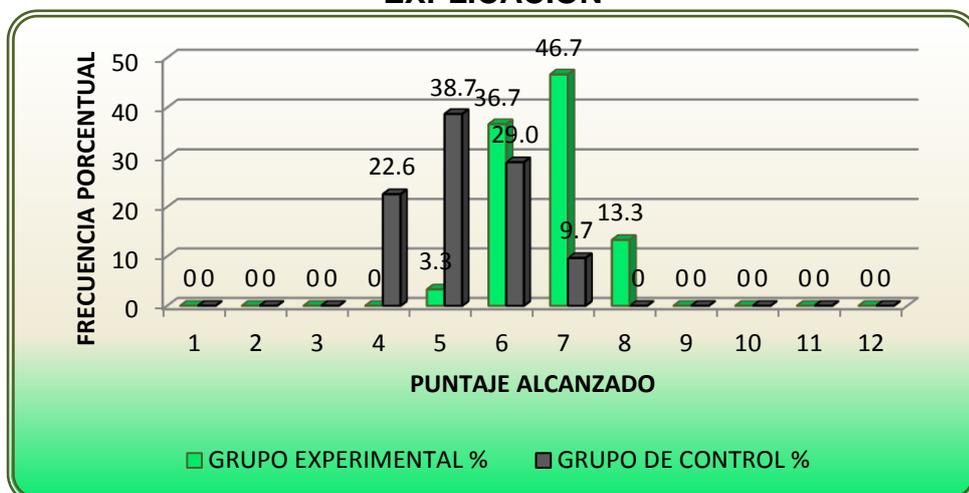
PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	0	0	0	0
2 puntos	0	0	0	0
3 puntos	0	0	0	0
4 puntos	0	0	7	22.6
5 puntos	1	3.3	12	38.7
6 puntos	11	36.7	9	29.0
7 puntos	14	46.7	3	9.7
8 puntos	4	13.3	0	0
9 puntos	0	0	0	0
10 puntos	0	0	0	0
11 puntos	0	0	0	0
12 puntos	0	0	0	0
TOTAL	30	100	31	100

FUENTE: Pretest

ELABORACIÓN: El investigador

GRÁFICO Nº 02

### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA EXPLICACIÓN



FUENTE: Cuadro Nº 07

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico adjunto muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el pretest respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en la competencia **explicación:**

De doce puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (46,7%) obtuvieron 7 puntos, asimismo otros grupos mayoritarios alcanzaron 5 y 8 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 38,7%, alcanzaron 5 puntos, seguido por los que alcanzaron 6 y 4 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de: comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.

Estos resultados muestran que los estudiantes de los grupos experimental y de control, en un primer momento, aun no estaban en condiciones excepcionales de comparar y analizar la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal, de explicar las propiedades de la molécula del agua, de describir los tipos de carbohidratos y explicar sus funciones, de aplicar sus conocimientos sobre los carbohidratos para la clasificación de alimentos que consume, de fundamentar que en el núcleo celular se encuentra la mayoría del ADN celular y que la célula obtiene energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas, asimismo de fundamentar cómo se obtiene energía a partir de una molécula de glucosa, y de sustenta que la fotosíntesis y la respiración hacen posible la síntesis de las biomoléculas que sustentan la vida, también de fundamentar la importancia del agua en el equilibrio del pH humano, de •sustentar cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la

composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal, además de argumentar con fundamento científico las relaciones entre los organelos y sus funciones, y de argumentar que en la fotosíntesis se produce glucosa y en la respiración celular se produce ATP.

### C. RESULTADOS DEL PRETEST DE LA COMPETENCIA 3: DISEÑO Y PRODUCCIÓN

#### CUADRO N° 08

#### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA DISEÑO Y PRODUCCIÓN

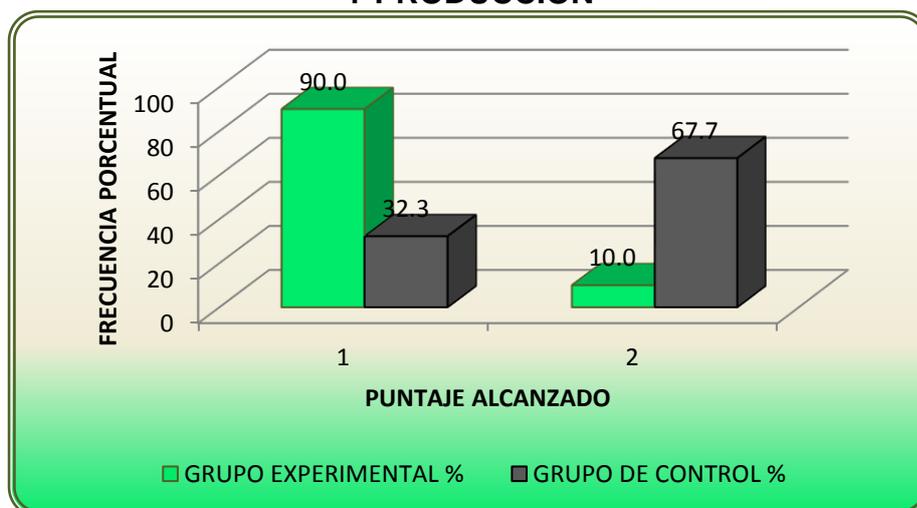
PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	27	90.0	10	32.3
2 puntos	3	10.0	21	67.7
TOTAL	30	100	31	100

FUENTE: Pretest

ELABORACIÓN: El investigador

#### GRÁFICO N° 03

#### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA DISEÑO Y PRODUCCIÓN



FUENTE: Cuadro N° 08

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico adjunto muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el pretest respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en la competencia **diseño y producción:**

De dos puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (90%) obtuvieron 1 punto y solamente el 10% 2 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 67,7%, alcanzaron 2 puntos, seguido por el 32,3% que alcanzaron 1 punto.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de: Diseña alternativa de solución al problema e Implementa y valida alternativas de solución.

Estos resultados muestran que los estudiantes de los grupos experimental y de control, en un primer momento, aun no estaban en condiciones excepcionales de construir modelo de representación de una célula, asimismo de elaborar maquetas de tipos de células.

## D. RESULTADOS DEL PRETEST DE LA COMPETENCIA 4: CONSTRUCCIÓN

CUADRO Nº 09

### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA CONSTRUCCIÓN

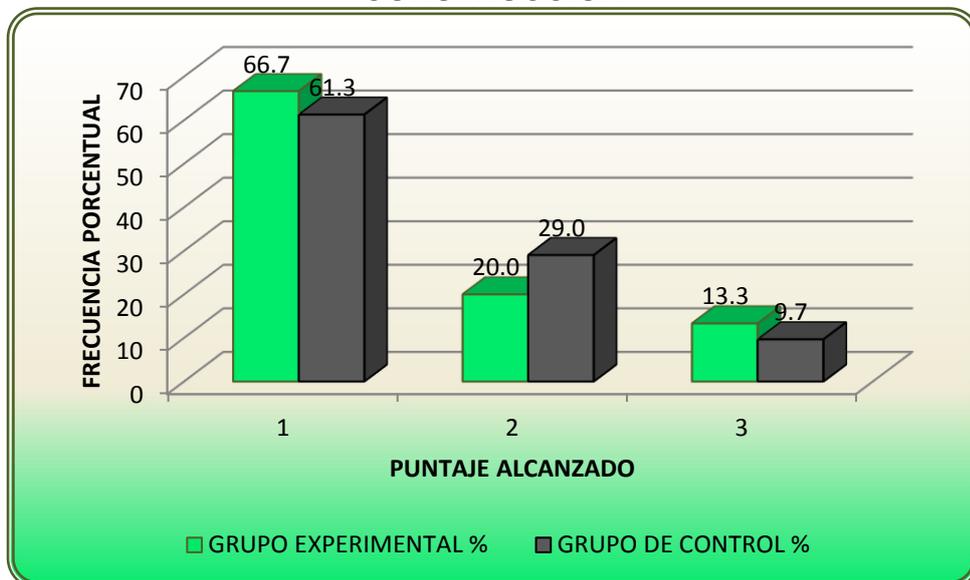
PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	20	66.7	19	61.3
2 puntos	6	20.0	9	29.0
3 puntos	4	13.3	3	9.7
TOTAL	30	100	31	100

FUENTE: Pretest

ELABORACIÓN: El investigador

GRÁFICO Nº 04

### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA CONSTRUCCIÓN



FUENTE: Cuadro Nº 09

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico adjunto muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el pretest respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en la competencia **construcción:**

De tres puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (66,7%) solo obtuvieron 1 punto, seguido del 20% que alcanzaron 2 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 61,3%, también alcanzaron solamente 1 punto, seguido por los que alcanzaron 2 puntos (29%).

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de: Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico, y toma posición crítica frente a situaciones socio científicas.

Estos resultados muestran que los estudiantes de los grupos experimental y de control, en un primer momento, aun no estaban en condiciones excepcionales de elaborar una crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas y tomar posición respecto al tema, asimismo de evalúa el papel de las tecnologías en la producción de alimentos que dañan la salud, también de fundamentar posiciones éticas que considera evidencia científica sobre la producción de alimentos sintéticos dañinos a la salud de la población.

**E. CONSOLIDADO GLOBAL DEL PRETEST RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE**

**CUADRO Nº 10**

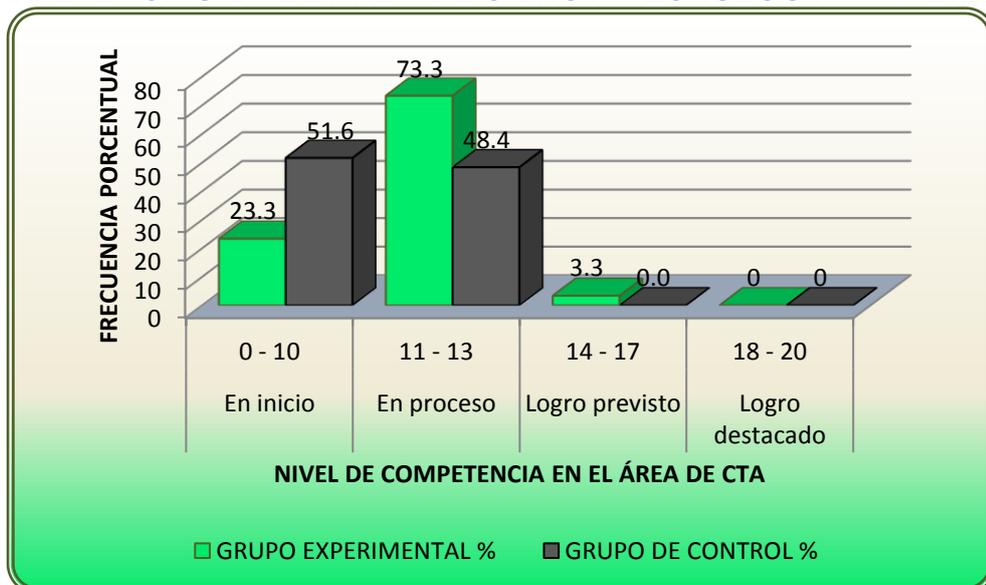
**RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE**

ESCALAS DE CALIFICACIÓN		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
		fi	%	fi	%
En inicio	[00; 10]	7	23.4	16	51.6
En proceso	[11; 13]	22	73.3	15	48.4
Logro previsto	[14; 17]	1	3.3	0	0.0
Logro destacado	[18; 20]	0	0	0	0
TOTAL		30	100	31	100

FUENTE: Cuadro Nº 04  
ELABORACIÓN: El investigador

**GRÁFICO Nº 05**

**RESULTADOS COMPARATIVOS DEL PRETEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE**



FUENTE: Cuadro Nº 10  
ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico correspondiente muestran resultados comparativos del grupo experimental y de control del pretest respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente, de lo cual se resalta lo siguiente:

En el grupo experimental la mayoría de estudiantes representado por 35,5% y 19,4% se ubicaron en las escalas **en proceso** y **en inicio** respectivamente, es decir con notas de 10 a 13 y de 00 a 10, también un 38,7% alcanzó la escala de logro previsto con notas de 14 a 17.

En el grupo de control la mayoría de estudiantes representado por el 58,1% se ubicó en la escala **en proceso** con notas de 10 a 13 y el 22,6% en logro destacado con puntajes de 14 a 17. Además se observa que en el grupo experimental solo 2 estudiantes alcanzaron el nivel de **logro destacado** y en el grupo de control ninguno.

Los resultados alcanzados muestran que existe relativa similitud en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente de los estudiantes, en cuanto a las dimensiones de indagación, explicación, diseño y producción, y construcción.

#### 4.5. CONSOLIDADO DE RESULTADOS DEL POSTEST

##### A. RESULTADOS DEL POSTEST DE LA COMPETENCIA 1: INDAGACIÓN

CUADRO Nº 11

##### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA INDAGACIÓN

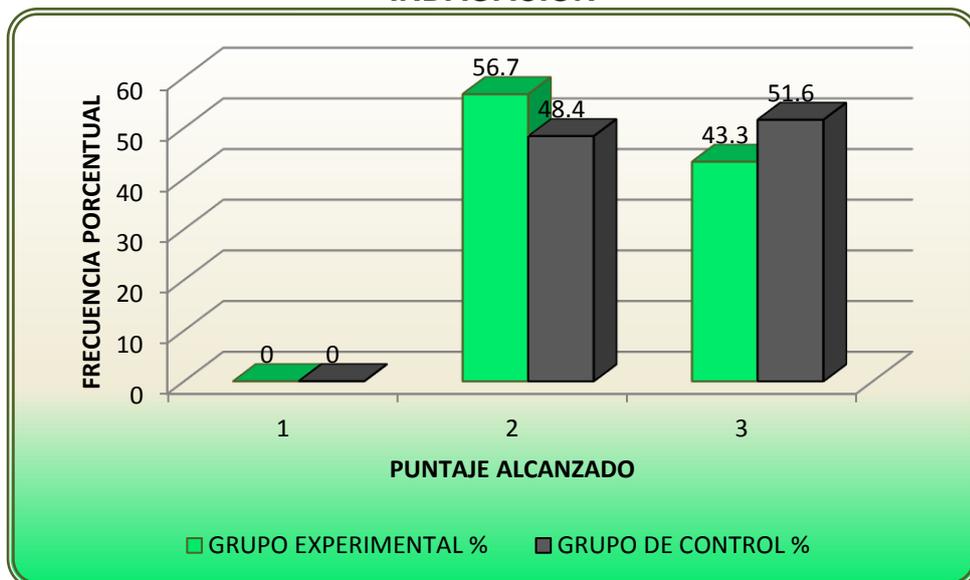
PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	0	0	0	0
2 puntos	17	56.7	15	48.4
3 puntos	13	43.3	16	51.6
TOTAL	30	100	31	100

FUENTE: Pretest

ELABORACIÓN: El investigador

GRÁFICO Nº 06

##### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA INDAGACIÓN



FUENTE: Cuadro Nº 11

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico adjunto muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el POSTEST respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en la competencia **indagación:**

De tres puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (56,7%) obtuvieron dos puntos, asimismo el 43,3% alcanzaron tres puntos; mientras que en el grupo de control el 51,6% alcanzaron tres puntos, seguidos por el 48,4% que alcanzaron 2 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existen ciertas diferencias en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de problematiza situaciones, genera y registra datos e información, y evalúa y comunica.

Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron puntajes similares al grupo de control. Es decir, en esta competencia los estudiantes de ambos grupos mostraron estar en condiciones favorables de delimitar el problema (mencionar que conocimientos científicos se relaciona con el problema), asimismo de organizar datos o información en cuadros comparativos entre las células procariotas y las células eucariotas, también de evaluar los puntos débiles, alcances y limitaciones de su indagación científica.

## B. RESULTADOS DEL POSTEST DE LA COMPETENCIA 2: EXPLICACIÓN

CUADRO N° 12

### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA EXPLICACIÓN

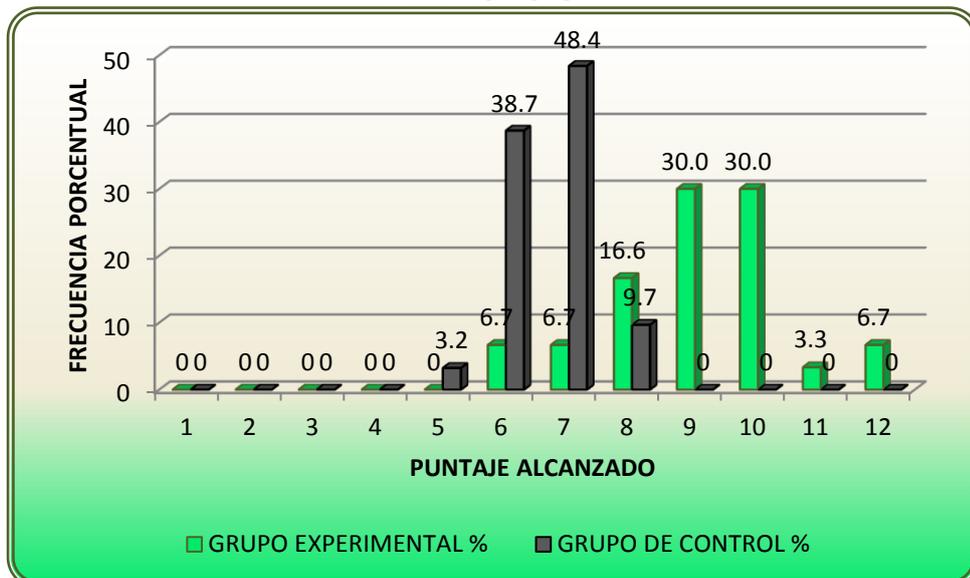
PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	0	0	0	0
2 puntos	0	0	0	0
3 puntos	0	0	0	0
4 puntos	0	0	0	0
5 puntos	0	0	1	3.2
6 puntos	2	6.7	12	38.7
7 puntos	2	6.7	15	48.4
8 puntos	5	16.6	3	9.7
9 puntos	9	30.0	0	0
10 puntos	9	30.0	0	0
11 puntos	1	3.3	0	0
12 puntos	2	6.7	0	0
TOTAL	30	100	31	100

FUENTE: Pretest

ELABORACIÓN: El investigador

GRÁFICO N° 07

### RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA EXPLICACIÓN



FUENTE: Cuadro N° 12

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico adjunto muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el POSTEST respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en la competencia **explicación:**

De doce puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes, 30% por lado, alcanzaron 9 y 10 puntos, asimismo el 16,6% alcanzaron 8 puntos; ninguno alcanzó de 1 a 5 puntos. En el grupo de control 3 estudiantes (9.7%) alcanzaron 8 puntos y el 48,4% alcanzó 7 puntos, seguidos por los que obtuvieron 6 puntos; asimismo existen estudiantes de este grupo que se quedaron con 5 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existen ciertas diferencias en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de: comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.

Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores puntajes respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes de este grupo mostraron estar en condiciones favorables de comparar y analizar la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal, de explicar las propiedades de la molécula del agua, de describir los tipos de carbohidratos y explicar sus funciones, de aplicar sus conocimientos sobre los carbohidratos para la clasificación de alimentos que consume, de fundamentar que en el núcleo celular se encuentra la mayoría del ADN celular y que la célula obtiene energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas, asimismo de fundamentar cómo se obtiene energía a partir de una molécula de glucosa, y de sustenta que la fotosíntesis y la respiración hacen posible la síntesis de las biomoléculas que sustentan la vida, también de

fundamentar la importancia del agua en el equilibrio del pH humano, de •sustentar cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal, además de argumentar con fundamento científico las relaciones entre los organelos y sus funciones, y de argumentar que en la fotosíntesis se produce glucosa y en la respiración celular se produce ATP.

### C. RESULTADOS DEL POSTEST DE LA COMPETENCIA 3: DISEÑO Y PRODUCCIÓN

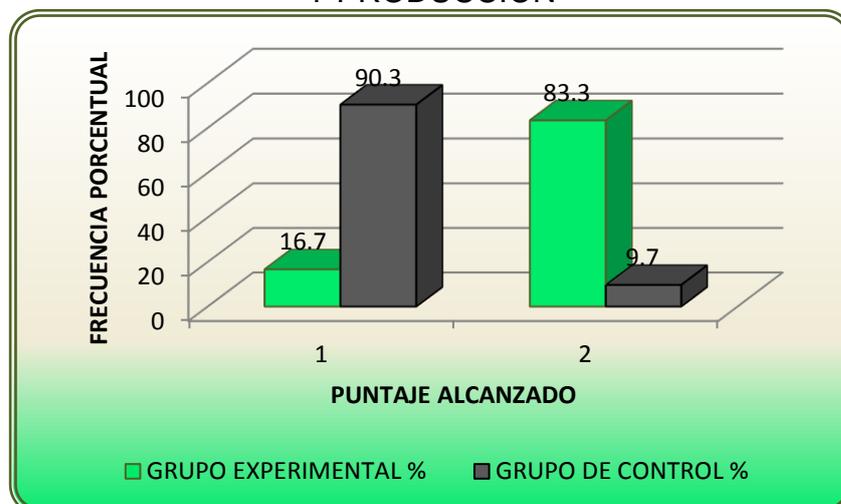
**CUADRO Nº 13**  
**RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA : DISEÑO Y PRODUCCIÓN**

PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	5	16.7	28	90.3
2 puntos	25	83.3	3	9.7
TOTAL	30	100	31	100

FUENTE: Pretest

ELABORACIÓN: El investigador

**GRÁFICO Nº 08**  
**RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA : DISEÑO Y PRODUCCIÓN**



FUENTE: Cuadro Nº 13

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico adjunto muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el POSTEST respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización:

De dos puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (83,3%) obtuvieron 2 puntos y el 16,7% un punto; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 90,3%, alcanzaron 1 punto, seguido por el 9,7% que solo alcanzaron 2 puntos.

Los resultados alcanzados muestran que existen ciertas diferencias en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de diseñar alternativa de solución al problema e Implementa y valida alternativas de solución.

Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores puntajes respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes del grupo experimental mostraron estar en condiciones favorables de construir modelo de representación de una célula, asimismo de elaborar maquetas de tipos de células.

**D. RESULTADOS DEL POSTEST DE LA COMPETENCIA 4:  
CONSTRUCCIÓN**

**CUADRO Nº 14**

**RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO  
EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA  
CONSTRUCCIÓN**

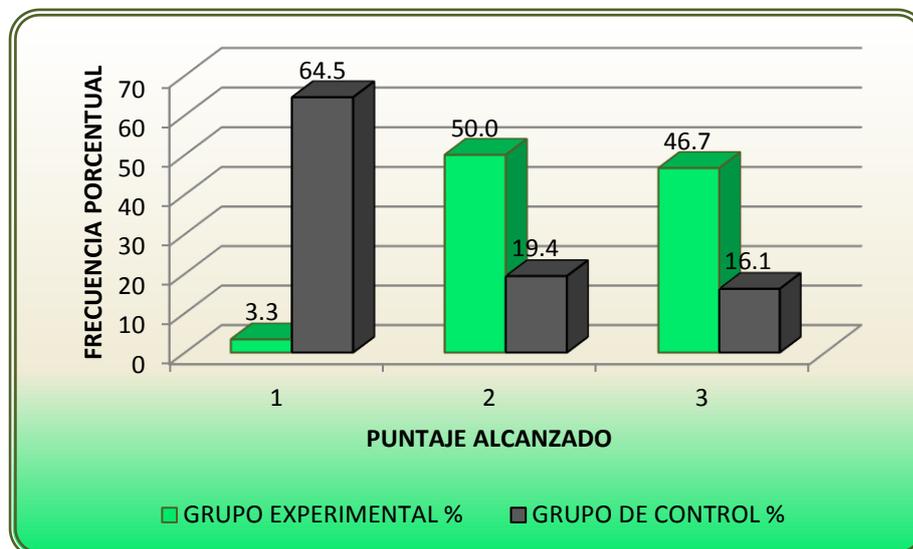
PUNTAJE ALCANZADO	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
	fi	%	fi	%
1 punto	1	3.3	20	64.5
2 puntos	15	50.0	6	19.4
3 puntos	14	46.7	5	16.1
TOTAL	30	100	31	100

FUENTE: Pretest

ELABORACIÓN: El investigador

**GRÁFICO Nº 09**

**RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO  
EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO A LA COMPETENCIA  
CONSTRUCCIÓN**



FUENTE: Cuadro Nº 14

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico correspondiente muestran puntajes comparativos alcanzados por los grupos experimental y de control en el postest respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en la competencia **construcción**:

De tres puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (50%) obtuvieron 2 puntos y el 46,7% alcanzaron 3 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 64,5%, alcanzaron solamente 1 punto, seguido por los que alcanzaron 2 puntos (19,4%).

Los resultados alcanzados muestran que existen ciertas diferencias en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto a las capacidades de: Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico, y toma posición crítica frente a situaciones socio científicas.

Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores puntajes respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes de este grupo mostraron estar en condiciones favorables de elaborar una crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas y tomar posición respecto al tema, asimismo de evalúa el papel de las tecnologías en la producción de alimentos que dañan la salud, también de fundamentar posiciones éticas que considera evidencia científica sobre la producción de alimentos sintéticos dañinos a la salud de la población.

**E. CONSOLIDADO GLOBAL DEL POSTEST RESPECTO AL  
DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA CIENCIA  
TECNOLOGÍA Y AMBIENTE**

**CUADRO Nº 15**

**RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO  
EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO AL DESARROLLO DE  
COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE**

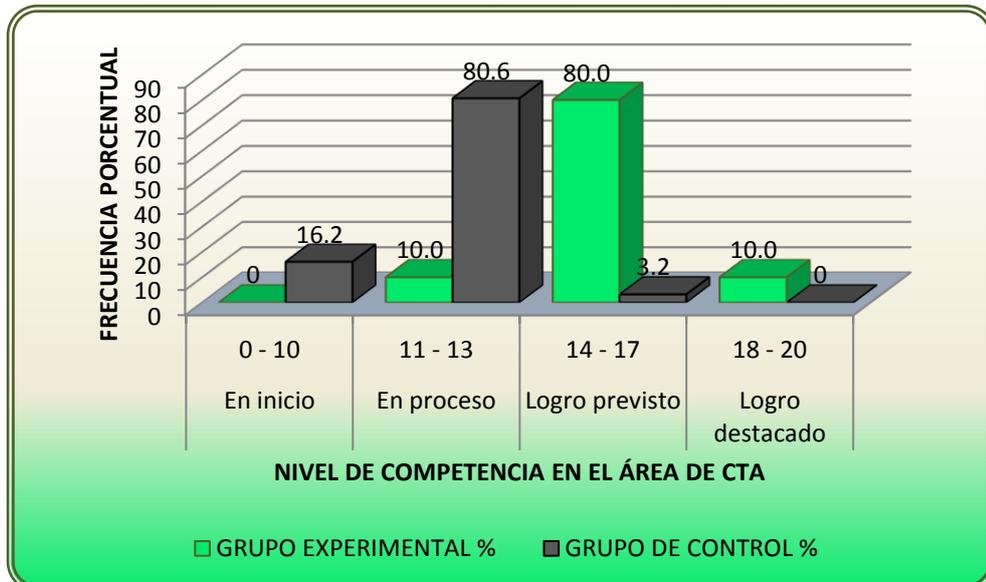
ESCALAS DE CALIFICACIÓN		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
		fi	%	fi	%
En inicio	[00; 10]	0	0	5	16.2
En proceso	[11; 13]	3	10.0	25	80.6
Logro previsto	[14; 17]	24	80.0	1	3.2
Logro destacado	[18; 20]	3	10.0	0	0
TOTAL		30	100	31	100

FUENTE: Cuadro Nº 04

ELABORACIÓN: El investigador

**GRÁFICO Nº 10**

**RESULTADOS COMPARATIVOS DEL POSTEST APLICADO AL GRUPO  
EXPERIMENTAL Y DE CONTROL RESPECTO AL DESARROLLO DE  
COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE**



FUENTE: Cuadro Nº 15

ELABORACIÓN: El investigador

**INTERPRETACIÓN:**

El cuadro y gráfico correspondiente muestran resultados comparativos del grupo experimental y de control del POSTEST respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente, de lo cual se resalta lo siguiente:

En el grupo experimental la mayoría de estudiantes representado por el 80% se ubicaron en la escala de **logro previsto** con notas de 14 a 17, el 10% alcanzaron el nivel de logro destacado y ninguno se quedó en el nivel de inicio.

En el grupo de control la mayoría de estudiantes se ubican en las escalas **en proceso** (80,6%) y **en inicio** (16,2%), además se observa que ninguno alcanzó el nivel de logro destacado.

Los resultados alcanzados muestran que existen diferencias significativas en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente de los estudiantes; son más favorables en el grupo experimental en cuanto a las dimensiones de indagación, explicación, diseño y producción, y construcción.

#### 4.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTADÍGRAFOS DE LOS GRUPOS EXPERIMENTAL Y DE CONTROL

**CUADRO Nº 16**  
**COMPARACIÓN DE LOS ESTADÍGRAFOS DEL PRETEST Y POSTEST,**  
**SEGÚN NOTAS PROMEDIO DE LOS GRUPOS DE CONTROL Y**  
**EXPERIMENTAL.**

ESTADÍGRAFOS	PRETEST		POSTEST	
	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
Media	11.27	10.55	15.77	11.39
Mediana	11	10	16	11
Moda	11	10	15	12
Desviación estándar	0.98	0.99	1.48	0.88
Varianza	0.96	0.99	2.19	0.78
Coefficiente de asimetría	0.59	-0.25	-0.67	0.37
Mínimo	10	8	12	10
Máximo	14	12	18	14
Muestra	30	31	30	31

FUENTE : Pretest y POSTEST  
ELABORACIÓN : El investigador

#### INTERPRETACIÓN:

El cuadro nos muestra los valores de los estadígrafos de los resultados globales de los grupos experimental y control respecto al pretest y POSTEST, respecto al desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente. Se evidencia que ambos grupos en el pretest tuvieron promedios con un mínimo de diferencia, lo que indica que fueron grupos casi homogéneos; mientras que en el POSTEST el grupo experimental alcanzó un promedio de 15,77 y el grupo de control solamente un 11,39, relativamente manteniendo este valor respecto al pretest. Respecto a la mediana se observa que mejores resultados se evidencian en el POSTEST para el grupo experimental, indicando que un 50% de estudiantes se ubican por encima de la nota 16; de la misma forma la moda en el postest para el grupo experimental fue favorable en cuanto a que la mayoría de estudiantes obtuvieron una nota igual o cercana a 15, mientras en el grupo de control iguales o cercanas a 12. También se evidencia que la desviación estándar y varianza

muestran que la dispersión de las notas, respecto al promedio, se incrementó ligeramente en el grupo experimental, indicando que el nivel de homogeneidad es similar respecto a los niveles de competencia en el área ciencia tecnología y ambiente de los estudiantes.

#### 4.7. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Con el propósito de elevar el nivel de la investigación la hipótesis planteada se somete a una prueba de manera que la contrastación sea generalizable para la población

Para tal efecto se ha considerado los siguientes criterios:

##### a) Formulación de la Hipótesis

**H<sub>0</sub>:** El Aprendizaje Basado en Proyectos no influye positivamente en el desarrollo de las competencias de los estudiantes del cuarto grado de Educación Secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán” de Huánuco.

$$\mathbf{H_0: } \mu_{GE} \leq \mu_{GC}$$

**H<sub>1</sub>:** El Aprendizaje Basado en Proyectos influye positivamente en el desarrollo de las competencias de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán” de Huánuco.

$$\mathbf{H_1: } \mu_{GE} > \mu_{GC}$$

Donde:

**H<sub>0</sub>** : Hipótesis Nula

**H<sub>1</sub>** : Hipótesis Alterna

$\mu_{GE}$ : Promedio poblacional, respecto al desarrollo de las competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente después de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos en el POSTEST del grupo experimental.

$\mu_{GC}$ : Promedio poblacional, respecto al desarrollo de las competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente sin la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos.

**b) Determinación si la prueba es unilateral o bilateral**

La hipótesis alterna indica que la prueba es unilateral con cola a la derecha, teniendo en cuenta que se trata de verificar solo una probabilidad.

**c) Determinación del nivel de significatividad de la prueba:**

Se asume el nivel de significación de 0,05 (5%), asimismo el nivel de confiabilidad de 0,95 (95%).

**d) Determinación de la distribución muestral de la prueba**

Los datos tienen distribución aproximadamente normal, en consecuencia por las características de los datos se hizo uso de la distribución normal Z, aplicando la prueba de hipótesis acerca de dos medias con varianzas  $S_1^2$  y  $S_2^2$  conocidas.

**e) Determinación del valor de los Coeficientes Críticos**

Teniendo en cuenta la tabla Z, el valor crítico de **Z** para el 95% de confiabilidad es 1,96.

**f) Cálculo del estadístico de la prueba**

Se determinó el estadístico de la prueba con los datos del grupo experimental y de control, respecto al POSTEST mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

**Donde:**

$\bar{X}_1$  : Media del grupo experimental, respecto al POSTEST.

$\bar{X}_2$  : Media del grupo de control, respecto al POSTEST.

$S_1^2$  : Varianza del grupo experimental, respecto al POSTEST

$S_2^2$  : Varianza del grupo de control, respecto al POSTEST

$n_1$  : Tamaño de muestra en el grupo experimental.

$n_2$  : Tamaño de muestra en el grupo de control.

DATOS	
GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO DE CONTROL
$\bar{X}_1 = 15,77$	$\bar{X}_2 = 11,39$
$S_1^2 = 2,19$	$S_2^2 = 0,78$
$n_1 = 30$	$n_2 = 31$

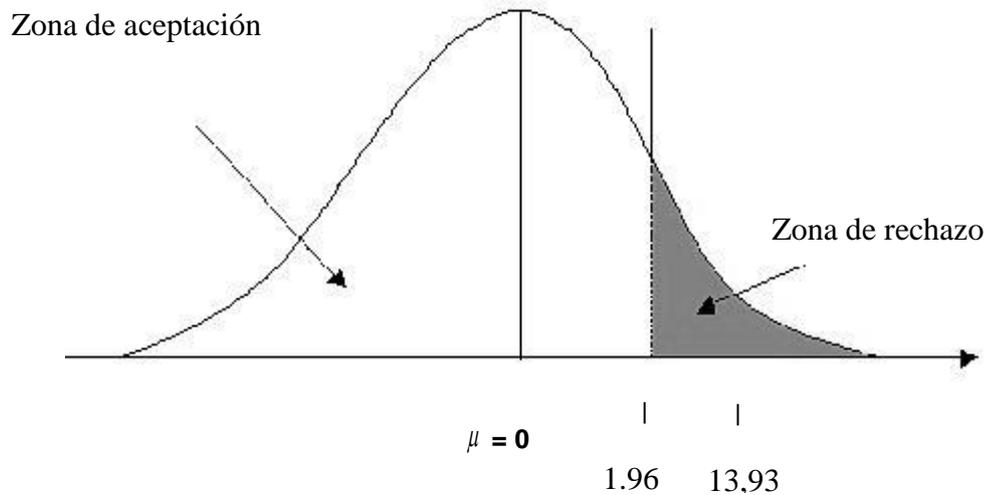
Entonces:

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$Z = \frac{15,77 - 11,39}{\sqrt{\frac{2,19}{30} + \frac{0,78}{31}}}$$

$$Z = 13,93$$

### g) Gráfico y toma de decisiones



El valor de  $Z = 13,93$  se ubica a la derecha de  $Z = 1,96$  que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que afirma que la media de los puntajes obtenidos en el POSTEST del grupo experimental es menor o igual que el promedio de los puntajes obtenidos en el POSTEST del grupo de control con un nivel de significación de 0,05. Y se confirma que el promedio de los puntajes obtenidos en el POSTEST del grupo experimental es mayor que el promedio de los puntajes obtenidos en el POSTEST del grupo de control. La región de rechazo es el intervalo  $(1,96; \infty)$ . En consecuencia se afirma que Aprendizaje Basado en Proyectos influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los resultados presentados en el capítulo IV, evidencian que el método de aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de competencias del área de ciencia, tecnología y ambiente, en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016. A continuación se presenta la contrastación teórica y práctica de los resultados con los referentes bibliográficos en base a la prueba de hipótesis y el aporte científico de la investigación:

#### **5.1. Contrastación teórica y práctica de los resultados**

- **El método de aprendizaje basado en proyectos-** Según Blank (1997, p. 15) el aprendizaje basado en proyectos, es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

El aprendizaje basado en proyectos surge desde una aproximación constructivista, que progresó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey.

Se debe tener en cuenta que el movimiento constructivista, el cual busca proveer al estudiante de herramientas que le proporcionen la generación y modificación de ideas para elaborar su propio conocimiento, fue lo que direccionó la mirada de las metodologías de la educación hacia el aprendizaje como un proceso activo del individuo. Ese pensamiento

constructivista tuvo grandes aportes en los avances educativos, los cuales permitieron salir del método tradicional como metodología soberana, y tuvo en sus desarrollos una aplicación hacia lo que se denominó el ***aprendizaje por proyectos***, deriva que fue desarrollado precisamente por William Heard Kilpatrick.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una alternativa formativa que trasciende los principios de la pedagogía activa, pues permite comprender el contexto real del desempeño profesional articulando conocimientos propios de la disciplina e intentando lograr un desempeño que conduzca a una formación integral.

En América Latina desde la última década el método de proyectos ha sido altamente difundido especialmente en movimientos de educación popular, pues es una estrategia de investigación, aprendizaje y en gran medida de acción comunitaria usada como instrumento de promoción social y de gestión de cambios.

Los proyectos, deben de tener las siguientes características:

- ✓ Deben estar centrados en el estudiante, dirigidos por el estudiante:  
En este sentido el proyecto debe contar con una estructura pertinente que permita que el aprendizaje sea un proceso constructivo, donde los factores académicos, sociales y contextuales tienen influencia en su adquisición.
- ✓ Debe tener un inicio, un desarrollo y un final claramente definidos.
- ✓ El proyecto debe estar diseñado para permitir el logro de los diferentes objetivos a través de diferentes estructuras de

conocimiento que permiten establecer movilidad y conexión entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes.

- ✓ Debe partir de un problema del mundo real: El aprendizaje se obtiene de manera significativa cuando se logra ubicar lo aprendido en situaciones reales, donde la motivación despierta el interés y lleva a realizar tareas de investigación para resolver y decidir sobre las posibles soluciones.
- ✓ Investigación de primera mano: Los estudiantes son quienes realizan las investigaciones y la búsqueda de información, el docente solo actúa como apoyo cuando éstos lo consideren necesario. En el caso de búsqueda bibliográfica, se debe optar por la información obtenida desde las fuentes originales y no por resúmenes o interpretaciones.
- ✓ Oportunidades para la reflexión y la auto evaluación por parte del estudiante: El estudiante debe tener o adquirir poco a poco la capacidad para identificar las dificultades y los errores que comete durante este proceso, para reconocerlos y poder superarlos; éste es un proceso auto dirigido con el cual transforman sus capacidades mentales en habilidades académicas.

El aprendizaje basado en proyectos consiste en proponer a los estudiantes elegir, planificar y elaborar un producto en forma concertada: puede ser un material u objeto o una actividad diseñada y ejecutada por ellos, que responde a un problema o atiende una necesidad.

Los proyectos permiten a los estudiantes desarrollar competencias y habilidades específicas para planificar, organizar y realizar una tarea

común en contextos reales, se organizan en equipos de trabajo, asumen responsabilidades individuales y grupales, realizan indagaciones o investigaciones, solucionan problemas, construyen acuerdos, toman decisiones y colaboran entre sí durante todo el proceso.

Los proyectos pueden ser de varios tipos: aquellos relacionados con situaciones problemáticas reales, con hechos de actualidad, con actividades escolares, con intereses particulares de los estudiantes o propósitos pedagógicos del docente. Todos permiten el aprendizaje interdisciplinario, pues los estudiantes hacen uso de capacidades y contenido de diversas áreas durante el proceso.

### **Planean**

Consiste en elegir el tema o nombre del proyecto, en donde se incluyen temas o actividades a planificados en la unidad correspondiente. A partir del tema se plantea ¿qué se quiere hacer? O sea la naturaleza del proyecto y se explicita la fundamentación, es decir ¿por qué se quiere hacer este proyecto?. Estas dos preguntas darán origen al nombre, que hará referencia al problema que se desea solucionar. Una vez elegido el tema el docente deberá indagar los saberes previos de los estudiantes y qué dudas o curiosidades se plantean.

A partir de la planificación el docente elaborará los objetivos y propósitos del proyecto, desarrollando la respuesta a preguntas: ¿para qué se desea realizar este proyecto? Los objetivos deben ser claros y alcanzables. Es fundamental investigar en profundidad el tema elegido y reunir material, para ampliar las posibilidades de diseñar propuestas de trabajo creativas y centradas al interés de los alumnos. El docente que ha investigado

podrá guiar a los alumnos en la búsqueda de materiales y en la realización de sus propias investigaciones.

Del mismo modo es necesario plantear: ¿Dónde realizaremos el proyecto? , ¿Cómo se alcanzarán las metas propuestas? Es decir, planificar concretamente las actividades a realizar, seleccionar las estrategias y metodologías apropiadas, todo lo cual lleva a tareas de aprendizaje cooperativo.

El planeamiento del proyecto es crucial para su éxito, cuanto más involucrados estén los estudiantes en el proceso, más van a participar y a asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje.

### **Implementan**

Una vez establecidos los objetivos, que el estudiante debe aprender es muy importante determinar cuál va a ser el proyecto o los proyectos a desarrollar que faciliten el cumplimiento de los mismos..

Es muy importante que tanto el docente como los estudiantes tengan claridad sobre los objetivos para que el proyecto se complete de forma efectiva.

En esta fase de implementación se pone en marcha la estrategia de docencia diseñada, los proyectos y los grupos de trabajo, para obtener los primeros resultados y determinar la eficacia del diseño adoptado.

Los grupos de trabajo se eligen de forma independiente por los alumnos, interviniendo el profesor en caso de ser necesario. Los equipos son de un número de componentes no inferior a tres y no superior a cinco.

La principal ventaja con esta metodología de trabajo es que se crea un grupo de interacción intentando que todos los alumnos estén motivados

por la toma de decisiones de tal modo que colaboren en el desarrollo del proyecto y se comprometan.

### **Evalúan**

La evaluación que se tendrá en cuenta en el aprendizaje basado en proyectos, será parte de un proceso de desarrollo de competencias, la autoevaluación y la coevaluación son fundamentales para que el estudiante tome conciencia de su punto de partida, del resultado de sus esfuerzos y de su evolución a lo largo del proyecto.

- ✓ **La autoevaluación.** Si queremos que los estudiantes tomen conciencia de su proceso de aprendizaje y se responsabilicen de él, tenemos que promover que se autoevalúen.

La autoevaluación, es la evaluación que realiza el propio estudiante de su proceso de aprendizaje y de los resultados obtenidos. Además, para que la autoevaluación sea provechosa, ésta debe implicar no sólo una calificación personal, sino sobre todo una valoración del proceso de aprendizaje, destacando aquellos aspectos que han supuesto algún problema o dificultad, reflexionando sobre su importancia y el modo de superarlos

- ✓ **La coevaluación.** La coevaluación es el proceso de evaluación por el cual son los compañeros y compañeras de clase quienes se evalúan entre sí.

- **Con respecto al desarrollo de competencias.-** En el área de ciencia, tecnología y ambiente, el aprendizaje asume el enfoque de indagación científica y alfabetización científica y tecnológica, permite construir conocimientos científicos y tecnológicos a través de la indagación y comprensión de principios, leyes y teorías; promueve en el estudiante un

aprendizaje autónomo; un pensamiento creativo y crítico; un actuar en diferentes situaciones y contextos de forma ética y responsable; el trabajo en equipo; un proceder con emprendimiento, la expresión de sus propias ideas y el respeto a las de los demás. En esta área curricular los estudiantes articulan o relacionan capacidades vinculadas a otras áreas cuando seleccionan, procesan e interpretan datos o información utilizando herramientas y modelos matemáticos, y textualizan experiencias y conclusiones usando habilidades comunicativas. También se promueve un estilo de vida saludable, se desarrolla la sensibilidad e innovación cuando diseñan prototipos tecnológicos y se facilita la comprensión de las causas que originan problemas de su entorno o del ambiente, y preparan a los estudiantes para tomar acciones de manera responsable y contribuir a la solución de los mismos. MINEDU 2015 - Rutas de aprendizaje (2015, p. 14).

**a. Primera hipótesis específica,** “El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Ciencia tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”. El cual, mediante los resultados del Posttest, como se muestran en el cuadro N° 11 y gráfico N° 06, en el grupo experimental el porcentaje acumulativo del 100% de estudiantes obtuvieron puntajes entre dos y tres puntos; mientras que en el grupo de control el porcentaje acumulativo del 100% de estudiantes obtuvieron puntajes entre tres y dos puntos. Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores logros en el desarrollo de la competencia **Indaga, mediante**

**métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia** respecto al grupo de control. Lo cual, demuestra la hipótesis específica “El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Ciencia tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”.

**b. Segunda hipótesis específica,** “El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Ciencia tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”. El cual, mediante los resultados del Postest, como se muestran en el cuadro N° 12 y gráfico N° 07, en el grupo experimental el porcentaje acumulativo del 100% de estudiantes obtuvieron puntajes entre seis y doce puntos, 0% obtienen puntajes entre cero y cinco puntos; mientras que en el grupo de control el porcentaje acumulativo del 100% de estudiantes obtuvieron puntajes entre cinco y ocho puntos, 0% obtienen puntajes entre uno y cuatro y 0% obtienen puntajes entre nueve y doce puntos. Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores logros en el desarrollo de la competencia **Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos** respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes de este grupo mostraron estar en condiciones favorables de comparar y analizar la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal, de explicar las propiedades de la molécula del agua, de describir los tipos de

carbohidratos y explicar sus funciones, de aplicar sus conocimientos sobre los carbohidratos para la clasificación de alimentos que consume, de fundamentar que en el núcleo celular se encuentra la mayoría del ADN celular y que la célula obtiene energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas, asimismo de fundamentar cómo se obtiene energía a partir de una molécula de glucosa, y de sustenta que la fotosíntesis y la respiración hacen posible la síntesis de las biomoléculas que sustentan la vida, también de fundamentar la importancia del agua en el equilibrio del pH humano, de sustentar cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal, además de argumentar con fundamento científico las relaciones entre los organelos y sus funciones, y de argumentar que en la fotosíntesis se produce glucosa y en la respiración celular se produce ATP. Lo cual demuestra la hipótesis específica “El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Ciencia tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”.

**c. Tercera hipótesis específica,** “El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Ciencia tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”. El

cual, mediante los resultados del Postest, como se muestran en el cuadro N° 13 y gráfico N° 08, en el grupo experimental el porcentaje acumulativo del 100% de estudiantes obtuvieron puntajes entre dos y un punto, es decir el 16,7% obtienen un punto y el 83.3% obtiene dos puntos; mientras que en el grupo de control el porcentaje acumulativo del 100% de estudiantes obtuvieron puntajes entre uno y dos puntos, es decir el 90.3% obtienen un punto y el 9.7% obtienen dos puntos. Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores logros en el desarrollo de la competencia **Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad** respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes del grupo experimental mostraron estar en condiciones favorables de construir modelo de representación de una célula, asimismo de elaborar maquetas de tipos de células. Lo cual, demuestra la hipótesis específica El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Ciencia tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”.

**d. Cuarta hipótesis específica**, “El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de construcción crítica de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Ciencia tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”. El cual, mediante los resultados del Postest, como se muestran en el cuadro N° 14 y gráfico N° 09, en el grupo experimental el porcentaje

acumulativo del 96.79% de estudiantes obtuvieron puntajes entre dos y tres puntos, el 3.3% obtiene un punto; mientras que en el grupo de control el porcentaje acumulativo del 83.9% de estudiantes obtuvieron puntajes entre uno y dos puntos, el 16.1% obtuvo tres puntos. Estos resultados evidencian que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron mejores logros en el desarrollo de la competencia **Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno** respecto al grupo de control. Es decir los estudiantes de este grupo mostraron estar en condiciones favorables de elaborar una crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas y tomar posición respecto al tema, asimismo de evalúa el papel de las tecnologías en la producción de alimentos que dañan la salud, también de fundamentar posiciones éticas que considera evidencia científica sobre la producción de alimentos sintéticos dañinos a la salud de la población. Lo cual, demuestra la hipótesis específica “El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de construcción crítica de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de Ciencia tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”.

## **5.2. Contrastación de la hipótesis general:**

El objetivo general que orientó la presente investigación ha sido “Determinar la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán-Huánuco, 2016”. El

cual, mediante los resultados del Postest, respecto al desarrollo de competencias en el área de ciencia, tecnología y ambiente tanto del grupo experimental como del grupo control (Cuadro N° 15). En el grupo experimental el 80% de estudiantes se ubicaron en la escala de **logro previsto** con notas de 14 a 17 y el 10% alcanzaron el nivel de **logro destacado** con notas de 18 a 20. En el grupo de control el 96.8% de estudiantes se ubican en las escalas **de inicio 16.2%** y **en proceso un 80.6%** con notas entre 0 y 13, sólo el 3.2% alcanzó el nivel de logro previsto con notas de 14 a 17. Dichos resultados muestran que existen diferencias significativas en los puntajes obtenidos en ambos grupos respecto al desarrollo de las competencias en el área de ciencia, tecnología y ambiente de los estudiantes; son más favorables en el grupo experimental en cuanto a las dimensiones de indagación, explicación, diseño y producción y construcción. En conclusión, en la prueba de hipótesis numeral 4.2, inciso “g”; El valor de **Z = 13.93** se ubica a la derecha de **Z = 1,96** que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir se demuestra que el aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de ciencia, tecnología y ambiente de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.

### **5.3. Aporte científico de la investigación**

La aplicación del método de aprendizaje basado en proyectos, según Blank (1997, p. 15) es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean,

implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

El método de aprendizaje basado en proyectos consiste en proponer a los estudiantes elegir, planificar y elaborar un producto en forma concertada: puede ser un material u objeto o una actividad diseñada y ejecutada por ellos, que responde a un problema o atiende una necesidad.

Los proyectos permitirán a los estudiantes desarrollar competencias y habilidades específicas para planificar, organizar y realizar una tarea común en contextos reales, se organizan en equipos de trabajo, asumen responsabilidades individuales y grupales, realizan indagaciones o investigaciones, solucionan problemas, construyen acuerdos, toman decisiones y colaboran entre sí durante todo el proceso.

Los proyectos pueden ser de varios tipos: pueden estar relacionados con situaciones problemáticas reales, con hechos de actualidad, con actividades escolares, con intereses particulares de los estudiantes o propósitos pedagógicos del docente. Todos permiten el aprendizaje interdisciplinario, pues los estudiantes hacen uso de capacidades y contenido de diversas áreas durante el proceso.

**Con respecto al desarrollo de competencias.-** En el área de ciencia, tecnología y ambiente, el aprendizaje asume el enfoque de indagación científica y alfabetización científica y tecnológica, permite construir conocimientos científicos y tecnológicos a través de la indagación y comprensión de principios, leyes y teorías; promueve en el estudiante un aprendizaje autónomo; un pensamiento creativo y crítico; un actuar en diferentes situaciones y contextos de forma ética y responsable; el trabajo en equipo; un proceder con emprendimiento, la expresión de sus propias ideas

y el respeto a las de los demás. En esta área curricular los estudiantes articulan o relacionan capacidades vinculadas a otras áreas cuando seleccionan, procesan e interpretan datos o información utilizando herramientas y modelos matemáticos, y textualizan experiencias y conclusiones usando habilidades comunicativas. También se promueve un estilo de vida saludable, se desarrolla la sensibilidad e innovación cuando diseñan prototipos tecnológicos y se facilita la comprensión de las causas que originan problemas de su entorno o del ambiente, y preparan a los estudiantes para tomar acciones de manera responsable y contribuir a la solución de los mismos. Minedu 2015 - Rutas de aprendizaje (2015, p. 14).

## CONCLUSIONES

1. El aprendizaje basado en proyectos, influye positivamente en el desarrollo de competencias de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_ Huánuco 2016, tal como se puede observar en el cuadro N° 11, gráfico N° 06, de tres puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (56,7%) obtuvieron dos puntos, asimismo el 43,3% alcanzaron tres puntos; mientras que en el grupo de control el 51,6% alcanzaron tres puntos, seguidos por el 48,4% que alcanzaron 2 puntos.
2. El aprendizaje basado en proyectos, influye positivamente en el desarrollo de competencias de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_ Huánuco 2016, tal como se puede observar en el cuadro N° 12, gráfico N° 07, en donde de doce puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes, 30% por lado, alcanzaron 9 y 10 puntos, asimismo el 16,6% alcanzaron 8 puntos; ninguno alcanzó de 1 a 5 puntos. En el grupo de control 3 estudiantes (9.7%) alcanzaron 8 puntos y el 48,4% alcanzó 7 puntos, seguidos por los que obtuvieron 6 puntos; asimismo existen estudiantes de este grupo que se quedaron con 5 puntos.
3. El aprendizaje basado en proyectos, influye positivamente en el desarrollo de competencias de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_ Huánuco 2016, tal como se puede observar en el cuadro N° 13, gráfico N° 08, en donde de dos puntos

alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (83,3%) obtuvieron 2 puntos y el 16,7% un punto; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 90,3%, alcanzaron 1 punto, seguido por el 9,7% que solo alcanzaron 2 puntos.

4. El aprendizaje basado en proyectos, influye positivamente en el desarrollo de competencias de construcción crítica de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”\_ Huánuco 2016, tal como se puede observar en el cuadro N° 14, gráfico N° 09, en donde de tres puntos alcanzables en esta competencia, en el grupo experimental el mayor porcentaje de estudiantes (50%) obtuvieron 2 puntos y el 46,7% alcanzaron 3 puntos; mientras que en el grupo de control la mayoría representado por 64,5%, alcanzaron solamente 1 punto, seguido por los que alcanzaron 2 puntos (19,4%).
5. Finalmente, en la prueba de hipótesis numeral 4.7, inciso “g”; El valor de  $Z = 13,93$  se ubica a la derecha de  $Z = 1,96$  que es la zona de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Es decir se demuestra que **el método de aprendizaje basado en proyectos de problemas influye positivamente en el desarrollo de competencias en el área de ciencia, tecnología y ambiente en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial Hermilio Valdizán de Huánuco, 2016.**

## SUGERENCIAS

1. Se sugiere a los docentes del área de ciencia, tecnología y ambiente, tanto del nivel primaria como secundaria, que apliquen la metodología del Aprendizaje Basado en proyectos, para desarrollar las competencias de sus estudiantes.
2. A los estudiantes de la Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”, que prosigan con el mismo entusiasmo de superación del desarrollo de competencias de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos, porque es una manera de tener éxito en su vida diaria, así como también identificar los problemas de nuestra región.
3. A los estudiantes de los diferentes grados, solicitar que los docentes del área de ciencia tecnología y ambiente, no se dediquen a hacer copiar de tal página a tal página, sino solicitar que empleen la metodología de aprendizaje basado en proyectos para un mejor entendimiento y desarrollo de competencias.
4. A los padres de familia fomentar un clima de cordialidad entre los docentes e incentivar a que participen en la metodología de Aprendizaje Basado en proyectos, para que sus hijos desarrollen las competencias que tienen.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, (2012). *La técnica del trabajo experimental en el desarrollo de la capacidad del pensamiento creativo de los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E.P.A. Marcos Duran Martel de Amarilis.*
2. Arroyo L. G. (2012). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para fomentar el trabajo colaborativo en la educación a distancia. Graduados en Educación, Monterrey. México.
3. Antonio6519 (2009). Definición de estrategia didáctica. WordPress.com
4. Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida.
5. Carrasco D. (2006) “Metodología de la investigación científica” Edit. San Marcos. Lima – Perú. Pp. 34-75.
6. Charre M. A. (2011). Aplicación del método de proyectos productivos como estrategia didáctica en la formación técnica en una IE de EBR de Lima-Norte. PUCP. Perú.
7. Ciro A. C. (2012). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media. Universidad Nacional de Colombia. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Medellín. Colombia.
8. Coll, C. y Monereo, C. (2008). Psicología de la educación virtual. Madrid: Morata.
9. Decroly O. (1927) . La Méthode Decroly ( El método Declory). Delachaux & Niestlé S.A., Neuchatel / Paris

10. Dewey J. (1902) "The child and the curriculum" (el niño y el curriculum)  
THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS, CHICAGO & LONDON .1902.
11. Duart, J.M.; Sangrà, A. (2000). "Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior". A: DUART, J.M.; SANGRÀ, A. (comps.) Aprender en la virtualidad. Barcelona: Gedisa.
12. DRAE (2017 <http://dle.rae.es/?id=3lacRHm>)
13. Frade L. (2008). Desarrollo de competencias en educación básica. Calidad Educativa Consultores. México, D. F.
14. Gómez I. (2006). Método de proyectos para la construcción del conocimiento. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.
15. <http://es.slideshare.net/Fabiolalenguasmz/aprendizaje-interactivo>.
16. Herrera R. (2013). El Aprendizaje Basado en Proyectos y las Competencias Profesionales Agrícolas de los estudiantes en la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Ambato. Ecuador
17. James W. (1907). Learning by Doing: Theoretical Currents in Experiential Education.
18. Martí, J. A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. Revista Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.
19. Mayer, R. E. (2000). Diseño educativo para un aprendizaje constructivista. Madrid. España.
20. Mendoza, (2013), Aplicación del aprendizaje cooperativo para mejorar el aprendizaje de los números reales en los alumnos del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Juana Moreno de Huánuco 2012.

21. MINEDU (2010). Orientaciones para el Trabajo Pedagógico. Lima. Perú
22. MINEDU (2013). Rutas del Aprendizaje. Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida. CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Fascículo General.
23. MINEDU (2015). Rutas del Aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VII Ciclo CTA.
24. Moscoso T. (1993). Efectos que produce un Sistema de Normatividad Legal y jerarquizada en la calidad de la gestión Institucional Universitaria. UNMSM. Lima. Perú
25. Paragua , M. (2008): Investigación Educativa. Edit. JTP. Huánuco-Perú.
26. Ramírez, M. S. (2012). Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes presenciales y a distancia. México: Editorial digital del Tecnológico de Monterrey.
27. Rebollo. A. S. (2010) Aprendizaje basado en proyectos. Malaga. Colombia.
28. REICE (2012 - Vol 10, Núm 4 – rinace)
29. [www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol10num4/art16\\_htm.html](http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol10num4/art16_htm.html)
30. Tovar (2010). Influencia del método basado en proyectos para la formación de competencias de investigación acción en los estudiantes de la mención de educación ambiental en la escuela de postgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima. Perú.
31. Vega D. E. (2012). El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso estadística general en los estudiantes de pregrado. UPC. Perú.
32. [Ugel03.gob.pe/pdf/100521.pdf](http://Ugel03.gob.pe/pdf/100521.pdf). Sesiones de aprendizaje.

# ANEXOS

## Anexo 01

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGIA Y AMBIENTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL “HERMILIO VALDIZAN”, HUÁNUCO 2016.**

**Maestría : DIAZ AMASIFUÉN Tony Robert.**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA Y POBLACION	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>Problema general</b> ¿De qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de competencias de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia tecnología y ambiente de la Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”, Huánuco 2016?</p> <p><b>Problemas específicos</b> 1.¿De qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de las competencias de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”_Huánuco,</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de ciencia tecnología y ambiente de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”_Huánuco, 2016?</p> <p><b>Objetivos específicos</b> 1. Deducir la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de la competencia de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”_Huánuco, 2016</p>	<p><b>Hipótesis general</b> El Aprendizaje Basado en Proyectos influye positivamente en el desarrollo de las competencias de los estudiantes del Cuarto grado de Educación Secundaria en el área de ciencia, tecnología y ambiente de la Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán” de Huánuco.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> 1. El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de indagación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial “Hermilio Valdizán”_Huánuco, 2016</p>	<p><b>Independiente</b></p> <p>Aprendizaje basado en proyectos</p>	<p>1. Planificación</p> <p>2. Ejecución</p> <p>3. Evaluación</p>	<p>Elaboración de las Unidades didácticas</p> <p>Elaboración de los Módulos.</p> <p>Formulación de proyectos</p> <p>Elaboración de las sesiones de aprendizaje.</p> <p>Selección de materiales didácticos</p> <p>Ejecución de proyectos de aprendizaje.</p> <p>Desarrollo de las sesiones de aprendizaje</p> <p>Evaluación de Inicio (pretest )</p> <p>Evaluación de Salida. (POSTEST)</p> <p>Problematiza situaciones</p> <p>Diseña estrategias para hacer una indagación</p> <p>Genera y registra datos e información.</p> <p>Analiza datos o</p>	<p><b>METODOLOGÍA</b> La investigación se tipifica de la siguiente manera:</p> <p><b>TIPO:</b> Aplicada - Cuasi experimental</p> <p><b>MÉTODO:</b> Descriptivo y explicativo.</p> <p><b>DISEÑO:</b> Cuasi experimental</p> <p><b>POBLACIÓN:</b> La población estará conformada por 162 estudiantes del</p>	<p><b>Para la variable Independiente:</b> Unidad didáctica</p> <p>Módulos de aprendizaje</p> <p>Sesiones de aprendizaje</p> <p><b>Para la variable Dependiente:</b> Instrumentos de evaluación: - De inicio (PRETEST) - De salida (POSTEST)</p>

<p>2016?</p> <p>2. ¿De qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de la competencia de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco 2016?</p> <p>3. ¿De qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de la competencia de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco, 2016?</p> <p>4. ¿Cómo el aprendizaje basado en proyectos influye en el aprendizaje de qué manera el aprendizaje basado en proyectos influye en el desarrollo de la competencia de construcción crítica de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco, 2016?</p>	<p>2. Deducir la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de la competencia de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco 2016?</p> <p>3. Deducir la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de la competencia de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco, 2016?</p> <p>4. Deducir la influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de la competencia de construcción crítica de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco, 2016?</p>	<p>2. El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de explicación de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco, 2016</p> <p>3. El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de diseño y producción de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco, 2016</p> <p>4. El aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en el desarrollo de la competencia de construcción crítica de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria en el área de C.T.A de la institución educativa industrial "Hermilio Valdizán" Huánuco, 2016</p>	<p><b>Dependiente</b></p> <p>Desarrollo de competencias en los estudiantes</p>	<p>la ciencia</p> <p>2. Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos</p> <p>3. Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno</p> <p>4. Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad</p>	<p>información. Evalúa y comunica.</p> <p>Comprende y aplica conocimientos científicos</p> <p>Argumenta científicamente.</p> <p>Diseña alternativas de solución al problema</p> <p>Implementa y valida alternativas de solución</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p> <p>Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas</p>	<p>cuarto grado de educación secundaria</p> <p><b>MUESTRA:</b></p> <p>61 Estudiantes del cuarto grado de educación secundaria</p>	<p><b>Para el procesamiento de datos:</b></p> <p>Herramientas estadísticas para la presentación de análisis de los datos.</p>
--	---	--	--	---	--	---	---

Elaborado por el investigador: Tony Robert DÍAZ AMASIFUÉN.

## Anexo 02

## FICHA DE VALIDACIONES DE EXPERTOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**



**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

## VI. DATOS GENERALES:

Grado Académico, Nombres y Apellidos del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(es) del Instrumento
Mg. Félix Postijo Remache	Docente de la UUNHEVAL	- Pretest y Postest del desarrollo de competencias en el área de C.T.A.	Tony Robert DÍAZ AMASIFUÉN
<b>Título de la investigación:</b> APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGIA Y AMBIENTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL "HERMILIO VALDIZAN", HUÁNUCO 2016.			

## VII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA				
			MD	D	R	B	MB
			0	0,5	1	1,5	2
1	CLARIDAD	El lenguaje se presenta en forma clara y coherente.				✓	
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables			✓		
3	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				✓	
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems respectivos.				✓	
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos suficientes en cantidad y calidad.				✓	
6	INTENCIONALIDAD	Es adecuado para el trabajo pedagógico.					✓
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y enfoques actuales.					✓
8	COHERENCIA	Entre título de la investigación, formulación del problema, objetivos y la hipótesis.					✓
9	RELACIÓN	Entre la hipótesis, las variables, dimensiones e indicadores.					✓
10	METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo según el objetivo trazado.					✓
<b>PUNTAJE PARCIAL</b>					01	06	10
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					17		

REFORMULAR	CUALITATIVA		CUANTITATIVA	VÁLIDO	CUALITATIVA		CUANTITATIVA
	E	MUY DEFICIENTE	[00-07]		C	REGULAR	[11-14]
	D	DEFICIENTE	[07-11]		B	BUENO	[14-18]
					A	EXCELENTE	[18-20]

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN: VALIDACIÓN CUALITATIVA **B** VALIDACIÓN CUANTITATIVA **17**

<b>IX. OPINIÓN DE APLICACIÓN:</b> OPIN. Por su Aplicación			
<b>X. RECOMENDACIONES:</b>			
Huánuco, 07 de abril de 2016	07677715		962624224
Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono

## Anexo 03



**UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**XI. DATOS GENERALES:**

Grado Académico, Nombres y Apellidos del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(es) del Instrumento
Mg. Fermin Pozo Ortega	Docente de la UNHEVAL	- Pretest y Postest del desarrollo de competencias en el área de C.T.A.	Tony Robert DÍAZ AMASIFUÉN

**Título de la investigación:** APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGIA Y AMBIENTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL "HERMILIO VALDIZAN", HUÁNUCO 2016.

**XII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

Nº	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA				
			MD	D	R	B	MB
			0	0,5	1	1,5	2
1	CLARIDAD	El lenguaje se presenta en forma clara y coherente.					X
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
3	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems respectivos.				X	
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos suficientes en cantidad y calidad.					X
6	INTENCIONALIDAD	Es adecuado para el trabajo pedagógico.					X
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y enfoques actuales.					X
8	COHERENCIA	Entre título de la investigación, formulación del problema, objetivos y la hipótesis.					X
9	RELACIÓN	Entre la hipótesis, las variables, dimensiones e indicadores.				X	
10	METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo según el objetivo trazado.			X		
<b>PUNTAJE PARCIAL</b>					1,0	3,0	4,0
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							18

REFORMULAR	CUALITATIVA		CUALITATIVA	VÁLIDO	CUANTITATIVA		CUANTITATIVA
	E	MUY DEFICIENTE	[00-07]		C	REGULAR	[11-14]
	D	DEFICIENTE	[07-11]		B	BUENO	[14-18]
					A	EXCELENTE	[18-20]

**XIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:** VALIDACIÓN CUALITATIVA A VALIDACIÓN CUANTITATIVA 18

**XIV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**  
*Procede su aplicación*

**XV. RECOMENDACIONES:**

Huánuco, <i>07 de Abril</i> de 2016	<i>22412028</i>	<i>[Firma]</i>	<i>962087164</i>
Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono

## Anexo 04



**UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"**  
**ESCUELA DE POST GRADO**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**



## I. DATOS GENERALES:

Grado Académico, Nombres y Apellidos del Informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor(es) del Instrumento
Dr. Enrique Suero Rojas	Docente de la UNHEVAL	- Pretest y Postest del desarrollo de competencias en el área de C.T.A.	Tony Robert DÍAZ AMASIFUÉN
<b>Título de la investigación: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN EL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGIA Y AMBIENTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDUSTRIAL "HERMILIO VALDIZAN", HUÁNUCO 2016.</b>			

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Nº	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA				
			MD 0	D 0,5	R 1	B 1,5	MB 2
1	CLARIDAD	El lenguaje se presenta en forma clara y coherente.					X
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				X	
3	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems respectivos.				X	
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos suficientes en cantidad y calidad.				X	
6	INTENCIONALIDAD	Es adecuado para el trabajo pedagógico.					X
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y enfoques actuales.					X
8	COHERENCIA	Entre título de la investigación, formulación del problema, objetivos y la hipótesis.					X
9	RELACIÓN	Entre la hipótesis, las variables, dimensiones e indicadores.					X
10	METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo según el objetivo trazado.					X
<b>PUNTAJE PARCIAL</b>						06	12
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					18		

REFORMULAR	CUALITATIVA		Cuantitativa	VÁLIDO	CUALITATIVA		Cuantitativa
	E	MUY DEFICIENTE			C	REGULAR	
	D	DEFICIENTE			B	BUENO	
		[00-07]			A	EXCELENTE	[11-14]
		[07-11]					[14-18]
							[18-20]

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: VALIDACIÓN CUALITATIVA **A** VALIDACIÓN CUANTITATIVA **18**

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:  
*Procede en aplicación*

V. RECOMENDACIONES: .....

Huánuco, 07 de Abril de 2016	29365389	<i>[Firma]</i>	912763438
Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono

**Anexo 05:****Pretest y Postest del desarrollo de Competencias en el área de  
Ciencia Tecnología y Ambiente**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA :..... FECHA:.....

APELLIDOS Y NOMBRES :.....

**INDICACIONES:** Estimado estudiante, a continuación tienes un conjunto de enunciados, en donde debe Ud. leer y resolverlos según crea conveniente. Luego marcar o completar según corresponda.

1. ¿Delimite Ud. qué bioelementos son necesarios, para la conformación de las biomoléculas?
  - a) C, H, Ra, O
  - b) C, H, Po, N
  - c) C, H, O, N
  - d) C, H, CN-, N
2. En el siguiente cuadro, escribir el nombre que Ud. cree que corresponde al tipo de célula en función de las partes descritas

Célula.....	Célula.....
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posee un núcleo verdadero</li> <li>- Está delimitado por una doble membrana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No posee un núcleo verdadero</li> <li>- El ADN está disperso en el citoplasma</li> </ul>

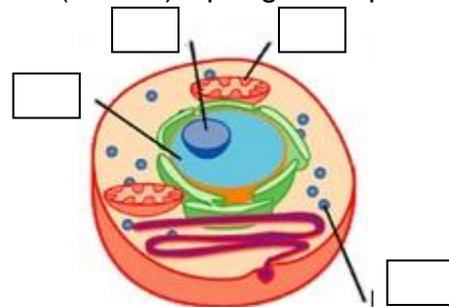
3. ¿Los bioelementos C, H, O , N , corresponden al nivel?
  - a) Primario
  - b) Secundario
  - c) Terciario
  - d) Cuaternario
4. La siguiente afirmación: la composición química del ser humano, es igual que la de un vegetal y la de un animal ( V ) ( F )
5. Una de las propiedades de la molécula del agua, es la de ser:
  - a) Gaseoso
  - b) Disolvente
  - c) Hielo

- d) Sirve para bañarse
6. Describa que tipos de carbohidratos conoces y consumes diariamente, para obtener la energía necesaria y cumplir nuestras actividades diarias:
- a) Chizitos, gaseosa, menestras
  - b) Simples y complejos
  - c) Carne, ahumados, parrilladas
  - d) Glúcidos, cuates, cañonazo
7. En las siguientes alternativas Identifique Ud. los tipos de carbohidratos existentes:
- a) Glúcidos, sacáridos, sales
  - b) Sales, Glúcidos
  - c) Sales, sacáridos
  - d) Glúcidos, sacáridos
8. Identifique en que parte de la célula eucariota se encuentra el ADN.
- a) Nucléolo
  - b) Citoplasma
  - c) Núcleo
  - d) Mitocondria
9. Identifique, que organela, es el encargado de producir ATP (Adenosin Tri Fosfato) , la que proporciona energía a la célula.
- a) Ribosomas
  - b) Citoplasma
  - c) Mitocondria
  - d) Retículo
10. Fundamente, como obtenemos la energía necesaria para nuestras actividades diarias:
- a) A partir de los lípidos
  - b) A partir del agua
  - c) A partir de los glúcidos
  - d) A partir de las sales
11. Los procesos que hacen posible la síntesis de las biomoléculas que sustentan la vida son:
- a) Fotosíntesis y circulación
  - b) Fotosíntesis y excreción

- c) Fotosíntesis y respiración  
d) Fotosíntesis y digestión
12. Identifique que sustancia es importante en el equilibrio del pH humano:
- a) Azúcar  
b) Agua  
c) Lípidos  
d) Sal
13. Mencione que biomolécula, es encargado de almacenar energía, protección de ciertos organismos vivos, etc.
- a) Lípidos  
b) Glúcidos  
c) Gases  
d) Monosacárido
14. Identifique, que organela de la célula está relacionado de acuerdo a su función:
- a) Vacuolas = Acumular alimento  
b) Lisosomas = Degradar el peróxido de hidrogeno  
c) Mitocondria = Producción de energía  
d) Citoplasma = proteger a la célula del medio externo.
15. ¿En qué proceso se produce glucosa, producto indispensable, para la células?
- a) Fototropismo  
b) Fotonastias  
c) Fotosíntesis  
d) Fitonastias

16. En el siguiente gráfico de célula eucariota (animal) ponga las partes que corresponda:

- a) Núcleo  
b) Citoplasma  
c) Membrana celular  
d) Organelas



17. Tomando en cuenta el modelo anterior grafique una célula procariota y ponga sus partes



18. Mencione si la siguiente afirmación es verdadero o falso “los productos que contienen grasas saturadas, como la salchipapa, hamburguesa, Pollo broaster”, son indispensables para el ser humano. ( V ) ( F )
19. Complete el siguiente párrafo, con las palabras dadas:  
El papel de la tecnología frente a la producción de alimentos es muy útil, ya que no se han observado..... al medio ambiente ni a la salud en ninguna parte del mundo.
- a) Daños
  - b) Avances
  - c) Muertes
20. Marque verdadero o falso, después de leer la información dada: La producción de alimentos sintéticos (aquellos que no vienen de una fuente natural o sea que usan químicos para potenciar, saborizar, mejorar, colorear, estabilizar o espesar los alimentos son los que se sintetizan en laboratorios como algunas mieles o proteínas, los conservante o agregados) son buenas, ya que conservan sus propiedades alimenticias al 100% ( V ) ( F )

**Anexo 06**  
**UNIDAD DIDÁCTICA 1**

**I. TÍTULO DE LA UNIDAD:**

**FORMANDO VIDA**

**II. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA**

La Tierra está compuesta, en tres cuartas partes de su totalidad, por agua, biomolécula inorgánica de gran importancia para la existencia de los seres vivos. Estos, a su vez, también contienen gran cantidad de agua. ¿Qué porcentajes de este elemento contendrán un ser humano, un delfín y una fruta? Además, teniendo en cuenta que los profundos cambios climáticos que acontecen propiciarán ecosistemas con escasez de agua, ¿podrán los seres vivos existir en dicho contexto?

**III. APRENDIZAJES ESPERADOS**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
1. Indaga, mediante métodos científicos, situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia.	Problematiza situaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimita el problema de la anemia, relacionándola con el tema de la falta de proteínas, específicamente de la hemoglobina.</li> </ul>
2. Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	Comprende y aplica conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara y analiza la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal.</li> <li>• Explica las propiedades de la molécula del agua.</li> <li>• Describe los tipos de carbohidratos y explica sus funciones.</li> <li>• Aplica sus conocimientos sobre los carbohidratos para la clasificación de alimentos que consume.</li> </ul>
	Argumenta científicamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamenta la importancia del agua en el equilibrio del pH humano.</li> <li>• Sustenta cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal.</li> </ul>
3. Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología.	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científicos y tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora una crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas y toma posición respecto al tema.</li> </ul>
	Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora una reflexión crítica frente a la problemática de la escasez de agua.</li> </ul>

**IV. CAMPO TEMÁTICO**

- Bioelementos: primarios, secundarios y oligoelementos
- Biomoléculas inorgánicas: agua y sales minerales

- Biomoléculas orgánicas: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos (ADN y ARN)
- Niveles de organización de la materia viviente. (partículas subatómicas, átomo, molécula, organelas, célula, tejido, órgano, sistema, organismo viviente, población, comunidad, ecosistema, biosfera.)

## V. PRODUCTOS MÁS IMPORTANTES

- Elaboran modelos espaciales de biomoléculas.
- Extraen el ADN de una planta

## VI. SECUENCIA DE LAS SESIONES

<p><b>Sesión 1 (2 horas)</b> <b>Título: Bioelementos</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elabora mapas mentales que organizan y diferencian la composición química de los seres vivos en elementos y biomoléculas.</li> <li>✓ Compara y analiza la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bioelementos primarios.</li> <li>✓ Bioelementos secundarios.</li> <li>✓ Oligoelementos.</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lectura de un texto extraído de internet.</li> <li>✓ Elabora un mapa de idea.</li> <li>✓ Realiza un cuadro comparativo.</li> <li>✓ Expone conclusiones.</li> </ul>	<p><b>Sesión 2 (2 horas)</b> <b>Título: El agua</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Explica las propiedades de la molécula del agua.</li> <li>✓ Aplica sus conocimientos sobre el pH para determinar la acidez y basicidad de sustancias caseras.</li> <li>✓ Fundamenta la importancia del agua en el equilibrio del pH humano.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biomoléculas inorgánicas.</li> <li>✓ El agua, propiedades.</li> <li>✓ Agua y pH.</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observa el video.</li> <li>✓ Lee el libro de texto.</li> <li>✓ Realiza el experimento que determina la acidez y basicidad de sustancias.</li> </ul>
<p><b>Sesión 3 (2 horas)</b> <b>Título: Carbohidratos</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustenta cómo las biomoléculas conforman la estructura de los organismos y de los nutrientes.</li> <li>✓ Aplica sus conocimientos sobre los carbohidratos para la clasificación de alimentos que consume.</li> <li>✓ Infiere las implicancias éticas de los sistemas de producción de alimentos con alto contenido de carbohidratos artificiales y su repercusión en la salud de las personas y del medioambiente.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Carbohidratos y sus funciones.</li> <li>✓ Monosacáridos.</li> <li>✓ Oligosacáridos.</li> <li>✓ Polisacáridos.</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lee el libro de texto y extrae conclusiones.</li> <li>✓ Elabora un mapa mental y expone sus conclusiones.</li> </ul>	<p><b>Sesión 4 (2 horas)</b> <b>Título: Proteínas</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Delimita el problema de la anemia, relacionándola con el tema de la falta de proteínas, específicamente de la hemoglobina.</li> <li>✓ Describe las funciones de las proteínas.</li> <li>✓ Analiza las funciones de las proteínas e infiere su importancia en el metabolismo de los seres vivos.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Funciones de las proteínas.</li> <li>✓ Estructura de las proteínas.</li> <li>✓ Propiedades de las proteínas.</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observa el video propuesto.</li> <li>✓ Desarrolla el experimento "Reconocimiento de proteínas", anota y registra datos.</li> <li>✓ Opina sobre los hábitos alimenticios beneficiosos para la salud.</li> </ul>
<p><b>Sesión 5 (2 horas)</b> <b>Título: Lípidos</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diferencia los distintos tipos de lípidos.</li> <li>✓ Sustenta cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal.</li> <li>✓ Aplica sus conocimientos para la clasificación de alimentos que contienen lípidos.</li> <li>✓ Elabora una crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas y toma</li> </ul>	<p><b>Sesión 6 (2 horas)</b> <b>Título: Ácidos nucleicos</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustenta, a partir del modelo de replicación del ADN y la síntesis de proteínas, cómo las células cumplen funciones para conservar y defender la homeostasis.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ácidos nucleicos.</li> <li>✓ El ADN y el ARN.</li> <li>✓ Estructura de los ácidos nucleicos.</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lee una noticia sobre genética.</li> </ul>

<p>posición respecto al tema.</p> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lípidos con ácidos grasos: lípidos simples y complejos.</li> <li>✓ Lípidos saturados e insaturados.</li> <li>✓ Lípidos sin ácidos grasos.</li> <li>✓ Funciones de los lípidos.</li> <li>✓ Consumo excesivo de grasas saturadas.</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observa láminas de alimentos.</li> <li>✓ Opina sobre los tipos de grasas que conoce.</li> <li>✓ Observa el video propuesto.</li> <li>✓ Elabora un mapa conceptual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comenta sobre la lectura.</li> <li>✓ Reconoce las características de los componentes de los ácidos nucleicos.</li> <li>✓ Elabora un mapa mental</li> <li>✓ Dibuja la estructura del ADN y la del ARN.</li> </ul>
<p><b>Sesión 7 (2 horas)</b>  <b>Título: Extracción del ADN (práctica de laboratorio)</b></p>	<p><b>Sesión 8 (2 horas)</b>  <b>Título: Niveles de organización de la materia viviente</b></p>
<p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obtiene datos considerando la manipulación de más de una variable.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ADN</li> <li>✓ Pared celular</li> <li>✓ Membrana plasmática</li> <li>✓ Membrana nuclear</li> <li>✓ Núcleo celular</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observa los instrumentos a usar en la práctica de laboratorio.</li> <li>✓ Realiza la práctica siguiendo la guía.</li> <li>✓ Saca conclusiones.</li> <li>✓ Elabora su informe.</li> </ul>	<p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fundamenta la diferencia de los niveles de organización de la materia viva.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Niveles de organización de la materia viva</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observa e interactúa con el aplicativo de Internet sobre el universo a escala.</li> <li>✓ Lee el texto de CTA</li> <li>✓ Comenta sobre la lectura.</li> <li>✓ Reconoce las características y las definiciones de los niveles de organización de la materia viva.</li> </ul>

<b>VII. EVALUACIÓN</b>			
<b>Situación de evaluación</b>	<b>Competencia</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Indicadores</b>
<p>Gráfico circular</p> <p>Elaboración de tríptico</p> <p>Tareas del libro de texto</p> <p>Elaboración de crucigrama</p>	<p>Indaga, mediante métodos científicos, sobre situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia.</p>	<p>Problematiza situaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimita el problema (menciona qué conocimientos científicos se relacionan con el problema).</li> </ul>
	<p>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</p>	<p>Comprende y aplica conocimientos científicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara y analiza la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal.</li> <li>• Explica las propiedades de la molécula del agua.</li> <li>• Describe los tipos de carbohidratos y explica sus funciones.</li> <li>• Aplica sus conocimientos sobre los carbohidratos para la clasificación de alimentos que consume</li> </ul>
		<p>Argumenta científicamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamenta la importancia del agua en el equilibrio del pH humano.</li> <li>• Sustenta cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal.</li> </ul>
	<p>Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología.</p>	<p>Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza desde diferentes puntos de vista las implicancias éticas de los sistemas de producción y de uso de los objetos tecnológicos en la forma de vida de las personas.</li> </ul>

## VIII. MATERIALES BÁSICOS A UTILIZAR EN LA UNIDAD

### Para el docente:

- Ministerio de Educación. *Rutas del Aprendizaje. Fascículo general 4. Ciencia y Tecnología.* 2013. Lima. Ministerio de Educación

- Ministerio de Educación. Rutas del Aprendizaje. VII ciclo. Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente. 2015. Lima. Ministerio de Educación

**Para el estudiante:**

- Ministerio de Educación. Libro de Ciencia, Tecnología y Ambiente de 4to grado de Educación Secundaria. 2012. Grupo Editorial Santillana
- Proyector
- Lecturas
- Etiquetas de latas y cajas de leche
- Papelógrafos
- TV/video/proyector
- Recursos TIC: videos
- Tarjetas elaboradas con modelos de los componentes del ADN y ARN
- Reactivos para extraer el ADN

## Anexo 07

### UNIDAD DIDÁCTICA N° 02

#### I. TÍTULO DE LA UNIDAD:

#### ENERGIA QUE CONSUMES

#### II. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

Cuando un atleta corre 100 metros planos y lo hace en 10 segundos, la cantidad de energía que utiliza es enorme; cuando un helicóptero se mantiene suspendido en el aire, despliega también una gran cantidad de energía. ¿De dónde obtienen ambos tales energías? ¿Qué cantidad de ATP requiere un colibrí para mantenerse suspendido cerca de una flor?

#### III. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
1. Indaga, mediante métodos científicos, situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia.	Genera y registra datos e información	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiza datos o información en cuadros comparativos entre las células procariontas y las células eucariotas.</li> </ul>
	Evalúa y comunica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa los puntos débiles, alcances y limitaciones de su indagación científica.</li> </ul>
2. Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos	Comprende y aplica conocimientos científicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamenta que en el núcleo celular se encuentra la mayoría del ADN celular.</li> <li>Fundamenta que la célula obtiene energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas.</li> <li>Fundamenta cómo obtenemos energía a partir de una molécula de glucosa.</li> <li>Sustenta que la fotosíntesis y la respiración hacen posible la síntesis de las biomoléculas que sustentan la vida.</li> </ul>
	Argumenta científicamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta con fundamento científico las relaciones entre los organelos y sus funciones.</li> <li>Argumenta que en la fotosíntesis se produce glucosa y en la respiración celular se produce ATP.</li> </ul>
3. Diseña y produce	Diseña alternativa de solución al problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construye modelo de representación de una célula</li> </ul>
	Implementa y valida alternativas de solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora maquetas de tipos de células</li> </ul>
4. Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología.	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa el papel de las tecnologías en la producción de alimentos que dañan la salud.</li> </ul>
	Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamenta posiciones éticas que considera evidencia científica sobre la producción de alimentos sintéticos dañinos a la salud de la población.</li> </ul>

#### IV. CAMPO TEMÁTICO

- Tipos de células: procariontas y eucariotas
- Composición celular
- Ciclo celular
- Fases y tipos de metabolismo
- Fotosíntesis y sus fases.

## V. PRODUCTOS MÁS IMPORTANTES

- Elaboran una maqueta de la célula indicando sus partes. Emplearán materiales reciclables.

## VI. SECUENCIA DE LAS SESIONES

<p><b>Sesión 1 (2 horas)</b> <b>Título: Células procariotas y eucariotas</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustenta cómo los sistemas biológicos dependen entre sí, la importancia de la interacción para alcanzar el equilibrio.</li> <li>✓ Argumenta con fundamento científico las relaciones entre los organelos y sus funciones.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La célula</li> <li>✓ Células procariotas</li> <li>✓ Células eucariotas</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observan e identifican las partes de un huevo de gallina.</li> <li>✓ Leen el libro de texto.</li> <li>✓ Elaboran un cuadro comparativo.</li> <li>✓ Exponen sus conclusiones.</li> </ul>	<p><b>Sesión 2 (3 horas)</b> <b>Título: Membrana celular</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fundamenta que factores físicos, químicos y biológicos influyen en la ósmosis.</li> <li>✓ Explica que el quehacer tecnológico progresa con el paso del tiempo como producto de la innovación en respuesta a las demandas de la sociedad.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estructura de la membrana</li> <li>✓ Transporte a través de la membrana</li> <li>✓ Ósmosis</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observan el montaje sobre las ramas de apio.</li> <li>✓ Observan el video sobre la ósmosis.</li> <li>✓ Leen el libro de texto.</li> <li>✓ Elaboran un cuadro.</li> <li>✓ Exponen su trabajo.</li> </ul>
<p><b>Sesión 3 (2 horas)</b> <b>Título: Citoplasma</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fundamenta con modelos la relación de la estructura y función del citoplasma de las células eucariotas.</li> <li>✓ Fundamenta que la célula obtiene energía a partir del metabolismo de los nutrientes.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Citoesqueleto</li> <li>✓ Organelos.</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analizan imágenes.</li> <li>✓ Opinan sobre la función de los órganos.</li> <li>✓ Observan una maqueta de la célula y reconocen sus partes.</li> <li>✓ Leen el libro de texto y extraen conclusiones.</li> <li>✓ Elaboran un mapa conceptual y exponen sus conclusiones.</li> </ul>	<p><b>Sesión 4 (3 horas)</b> <b>Título: Núcleo celular</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fundamenta que en el núcleo celular se encuentra la mayoría del ADN celular.</li> <li>✓ Fundamenta la relación de la expresión regulada de los genes con el crecimiento y diferenciación celular.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Componentes del núcleo celular</li> <li>✓ Estructura del cromosoma eucariota</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Leen un artículo sobre el envejecimiento celular.</li> <li>✓ Opinan sobre la lectura.</li> <li>✓ Leen, comprenden y analizan el libro de texto.</li> <li>✓ Observan el video.</li> <li>✓ Concluyen sobre la información del libro y del video proyectado.</li> </ul>
<p><b>Sesión 5 (2 horas)</b> <b>Título: Ciclo celular y observación de mitosis (práctica de laboratorio)</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emite conclusiones basadas en sus resultados.</li> <li>✓ Evalúa los puntos débiles, alcances y limitaciones de su indagación científica.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciclo celular</li> <li>✓ Mitosis</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observan los instrumentos a usar en la práctica de laboratorio.</li> <li>✓ Realizan la práctica siguiendo la guía.</li> <li>✓ Sacan conclusiones.</li> <li>✓ Elaboran su informe.</li> </ul>	<p><b>Sesión 6 (3 horas)</b> <b>Título: Metabolismo, fases de metabolismo y enzimas</b></p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fundamenta que la célula obtiene energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas.</li> <li>✓ Argumenta que las enzimas y la molécula de ATP son las herramientas más importantes del metabolismo.</li> <li>✓ Evalúa el papel de las tecnologías en la producción de alimentos que dañan la salud.</li> <li>✓ Fundamenta posiciones éticas que considera evidencia científica sobre la producción de alimentos sintéticos dañinos a la salud de la población.</li> </ul> <p><b>Campo temático:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fases del metabolismo</li> <li>✓ Reacción de óxido-reducción</li> <li>✓ Tipos de metabolismos</li> <li>✓ Enzimas</li> <li>✓ Acción de las enzimas</li> </ul> <p><b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observan y analizan una imagen.</li> <li>✓ Observan un video.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboran un organizador gráfico.</li> <li>✓ Formulan y expresan conclusiones sobre el tema trabajado.</li> </ul>
<b>Sesión 7 (2 horas)</b> <b>Título: Respiración celular</b>	<b>Sesión 8 (3 horas)</b> <b>Título: Catabolismo anaeróbico</b>
<b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fundamenta que la célula obtiene energía con una máxima eficiencia durante la respiración celular.</li> <li>✓ Fundamenta cómo obtenemos energía a partir de una molécula de glucosa.</li> </ul> <b>Campo temático:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etapas de la respiración celular</li> <li>✓ Glucólisis</li> <li>✓ Ciclo de Krebs</li> </ul> <b>Actividad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comparan una actividad experimental.</li> <li>✓ Formulan hipótesis.</li> <li>✓ Observan un video.</li> <li>✓ Reconocen procesos de respiración celular.</li> <li>✓ Concluyen sobre la información del libro y el video proyectado.</li> </ul>	<b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustenta que en la respiración celular y a partir de la glucosa se produce ATP.</li> <li>✓ Argumenta que la fermentación láctica se genera a partir de la degradación de la glucosa.</li> </ul> <b>Campo temático:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Respiración anaeróbica estricta</li> <li>✓ Respiración anaeróbica facultativa</li> <li>✓ Fermentación</li> </ul> <b>Actividad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analizan la imagen.</li> <li>✓ Observan un video.</li> <li>✓ Opinan sobre la energía corporal.</li> <li>✓ Leen su texto.</li> <li>✓ Desarrollan las actividades en el cuaderno.</li> <li>✓ Comparten productos que consumirán en el aula.</li> </ul>
<b>Sesión 9 (2 horas)</b> <b>Título: Fotosíntesis y fases</b>	
<b>Indicador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustenta que la fotosíntesis y la respiración hacen posible la síntesis de las biomoléculas que sustentan la vida.</li> <li>✓ Argumenta que en la fotosíntesis se produce glucosa y en la respiración celular se produce ATP.</li> </ul> <b>Campo temático:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fotosíntesis</li> <li>✓ Cloroplastos</li> <li>✓ Excitación de la clorofila</li> <li>✓ Fases de la fotosíntesis</li> </ul> <b>Actividad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Completan un esquema.</li> <li>✓ Observan un video.</li> <li>✓ Opinan sobre el contenido del video.</li> <li>✓ Leen el artículo de su texto.</li> <li>✓ Desarrollan las actividades en el cuaderno.</li> </ul>	

<b>VII. EVALUACIÓN</b>			
<b>Situación de evaluación</b>	<b>Competencia</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Indicadores</b>
Cuadro comparativo de elaboración de maqueta  Elaboración de esquema de resumen Elaboración de organizador gráfico.  Tareas del libro texto.  Elaboración de lámina de fotosíntesis	Indaga, mediante métodos científicos, situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia	Genera y registra datos e información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza datos o información en cuadros comparativos entre las células procariotas y las células eucariotas.</li> </ul>
		Evalúa y comunica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa los puntos débiles, alcances y limitaciones de su indagación científica.</li> </ul>
	Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	Comprende y aplica conocimientos científicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamenta que en el núcleo celular se encuentra la mayoría del ADN celular.</li> <li>• Fundamenta que la célula obtiene energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas.</li> <li>• Fundamenta cómo obtenemos energía a partir de una molécula de glucosa.</li> <li>• Sustenta que la fotosíntesis y la respiración hacen posible la síntesis de las biomoléculas que sustentan la vida.</li> </ul>
		Argumenta científicamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumenta con fundamento científico las relaciones entre los organelos y sus funciones.</li> <li>• Argumenta que en la fotosíntesis se produce glucosa y en la respiración celular se produce</li> </ul>
		Diseña alternativa de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye modelo de representación de una célula</li> </ul>

	Diseña y produce	solución al problema	
		Implementa y valida alternativas de solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora maquetas de tipos de células</li> </ul>
	Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología.	Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamenta posiciones éticas que considera evidencia científica sobre la producción de alimentos sintéticos dañinos a la salud de la población.</li> </ul>
		Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica que el quehacer tecnológico progresa con el paso del tiempo como producto de la innovación en respuesta a las demandas de la sociedad.</li> <li>• Analiza las implicancias éticas de los sistemas de producción y de uso de objetos tecnológicos en la forma de vida de las personas desde diferentes puntos de vista.</li> <li>• Evalúa el papel de las tecnologías en la producción de alimentos que dañan la salud.</li> </ul>

### VIII. MATERIALES BÁSICOS A UTILIZARSE EN LA UNIDAD

#### Para el docente:

- Ministerio de Educación. *Rutas del Aprendizaje. Fascículo general 4. Ciencia y Tecnología*. 2013. Lima. Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. *Rutas del Aprendizaje. VII ciclo. Área Curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente*. 2015. Lima. Ministerio de Educación.

#### Para el estudiante:

- Ministerio de Educación. *Libro de Ciencia, Tecnología y Ambiente de 4to grado de Educación Secundaria*. 2012. Grupo Editorial Santillana
- Proyector
- Lecturas
- Etiquetas de latas y cajas de leche
- Papelógrafos
- TV/video/proyector
- Recursos TIC: videos, Proyector, Laptop o PC.
- Lamina de la fotosíntesis
- Maceta con planta pequeña

**Anexo 08.****Módulo de aprendizaje N°01 (Grupo Control)0****MOLÉCULAS BIOLÓGICAS I****BIOQUÍMICA**

La bioquímica es una ciencia que estudia la composición química de los seres vivos, especialmente las proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos, además de otras pequeñas moléculas presentes en las células y las reacciones químicas que sufren estos compuestos (metabolismo) que les permiten obtener energía (catabolismo) y generar biomoléculas propias (anabolismo)

**Composición.** Los seres vivos químicamente se encuentran conformados por: bioelementos y biomoléculas.

**BIOELEMENTOS**

Son elementos químicos que sirven para la construcción de las biomoléculas de los seres vivos.

Existen aproximadamente 35 bioelementos de gran importancia que se pueden clasificar de acuerdo a su abundancia en :

Primarios: C, H, O, N

Secundarios: S, P, Ca, Na, K, Cl.

Terciarios: Fe, Cu, Mg, Be, Co, Mo

Existen 109 elementos químicos descritos en la actualidad. Ellos componen todo lo que existe (inerte o vivo) sobre la tierra, ya sea individualmente o asociándose en moléculas a través de puentes de energía llamados enlaces químicos. De estos 109 elementos sólo 25 componen la materia viva y se les llama bioelementos ; entre éstos se distinguen los macro elementos ( C, H, O y N ) muy abundantes, y los oligoelementos (Calcio, Fósforo, Potasio, Sodio, Azufre, Cloro, Magnesio, Hierro, Cobre, Manganeso, Yodo, Cobalto, Zinc, Cromo, Níquel, Selenio, Vanadio, Molibdeno, Arsénico, Flúor y Silicio) que son escasos pero vitales.

Los bioelementos al asociarse forman las llamadas moléculas biológicas (biomoléculas)

\* **LAS BIOMOLÉCULAS.** Son denominados también Principios Inmediatos. Pueden ser inorgánicos y orgánicos.

**a) Biomoléculas Inorgánicas.** - Agua, ácidos, bases, sales y gases entre las más importantes.

**b) Biomoléculas Orgánicas.-** Carbohidratos, Lípidos, Proteínas y Ácidos nucleicos.

La proporción de estas biomoléculas dentro de una célula varía de organismo a organismo pero se mantienen aproximadamente los siguientes valores: Agua (75-85%), Proteínas (10-20%), Lípidos (2-3%), Carbohidratos (1%) y el porcentaje restante incluye sales, ácidos nucleicos y sustancias diversas.

## **BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS**

### **1. El Agua (H<sub>2</sub>O)**

Es la biomolécula más abundante de la tierra y la más abundante de los seres vivos. Representa en promedio el 80% del volumen celular y el 60% del volumen del cuerpo humano.

El medio interno de la célula es un fluido acuoso en el que los iones y moléculas se encuentran disueltos o en suspensión. Pero no sólo es el medio donde existen las demás sustancias sino que participa con ellas en muchas reacciones químicas tanto como reactante como producto. El agua es por todo ello esencial para la vida y esto se lo debe a sus características físicas y químicas muy peculiares.

#### **Características:**

- Presentan enlace covalente polar
- Es una molécula asimétrica y dipolar.

Una de sus características más importantes es la presencia de fuerzas intermoleculares llamadas Puentes de Hidrógeno que mantienen muy cohesionadas a las moléculas de agua, dándole las siguientes propiedades:

- a. Un alto calor específico (calor necesario para elevar su temperatura)
- b. Alto punto de ebullición (temperatura en la cual el agua se evapora)
- c. Alta tensión superficial (resistencia a la ruptura que ofrece la superficie libre del agua).
- d. Gran capacidad solvente
- e. Densidad variable.

### **2. Ácidos - Bases**

El adecuado funcionamiento de las biomoléculas, particularmente las enzimas (sustancias que facilitan las reacciones químicas en los seres vivos), depende de la concentración de iones hidrógeno (H<sup>+</sup>) en los fluidos. Las diferentes sustancias que se disuelven en el agua liberan cantidades variables de iones hidrógeno.

Según la cantidad de iones hidrógeno (hidronios) que liberan las sustancias se dividen en:

- a) Ácidos.** - Compuestos químicos que al disolverse en el agua (ionizarse) producen una concentración de hidronios mayores que  $10^{-7}$  molar. Ejemplos: ácidos inorgánicos como el ácido clorhídrico (HCl), ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), ácido nítrico ( $HNO_3$ ); y orgánicos como el ácido acético y el ácido láctico.
- b) Bases.** - Compuestos químicos que al ionizarse producen una concentración de iones hidrógeno menores que  $10^{-7}$  molar. Ejemplo: Hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, Bicarbonato de sodio, etc.

\* **pH** Es un indicador de los iones hidrógeno presentes en una solución. Se calcula así:

$$pH = -\text{Log} [ H^+ ] , \quad [ H^+ ] = \text{Concentración de } H^+ \text{ en moles/litro}$$

Su escala va del 0 al 14. Un pH igual a 7 indica neutralidad, uno menor de 7 indica acidez y un pH mayor de 7 indica alcalinidad (basicidad)

#### \* **Buffers**

En los seres vivos existe un rango muy estrecho en el que puede variar el pH de los fluidos corporales sin comprometer su vida. Por ello poseen sustancias que evitan grandes variaciones en el pH, estas sustancias se llaman Buffers o amortiguadores. Éstos evitan que los ácidos y bases que normalmente se producen en el organismo alteren el pH.

Ejemplos: Buffer ácido Carbónico- Bicarbonato, Buffer Fosfato, Buffer proteico y el Buffer Hemoglobina

### **3. Sales**

Son compuestos químicos muy fácilmente dissociables en agua. Están formados por un metal y un radical no metálico.

Habitualmente están dissociados en el agua en iones, a los de carga positiva se les llama cationes y a los de carga negativa se les llama aniones.

Cumplen funciones de gran importancia como:

- a. Ser parte de importantes compuestos estructurales.
- b. Constituir enzimas, pigmentos.
- c. Ser cofactor enzimático.
- d. Determinar el equilibrio electroquímico.
- e. Determinar la presión osmótica.

Ejemplo:  $Ca^{++}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ;  $Cl^-$ ,  $Mg^{++}$ ,  $HCO_3^-$ , etc.

#### 4. Gases

Son sustancias cuyas moléculas presentan una escasa o nula atracción entre sí lo que las lleva a un movimiento rápido y desordenado que les permite difundir fácilmente en la atmósfera.

Entre aquellos que intervienen en procesos biológicos tenemos, Oxígeno, Bióxido de Carbono, Nitrógeno, Metano, Sulfuro de Hidrógeno, etc.

#### ***Preguntas Biomoléculas I***

1. Enumere las funciones de las sales  
Rpta.: \_\_\_\_\_
2. ¿Por qué el hielo flota en el agua?  
Rpta.: \_\_\_\_\_
3. ¿Qué es la lluvia ácida?  
Rpta.: \_\_\_\_\_
4. Mencione soluciones ácidas (4) y alcalinas (4)  
Rpta.: \_\_\_\_\_
5. ¿Porqué el agua no puede disolver el aceite?  
Rpta.: \_\_\_\_\_
6. Enumere todos los oligoelementos  
Rpta.: \_\_\_\_\_
7. ¿Qué son los hidronios?  
Rpta.: \_\_\_\_\_
8. Mencione el buffer más importante para la sangre  
Rpta.: \_\_\_\_\_

**Anexo 09**  
**Módulo de aprendizaje N°02**



**Propiedades Físicas Del Agua**

- 1) Estado físico: sólida, líquida y gaseosa
- 2) Color: incolora
- 3) Sabor: insípida
- 4) Olor: inodoro
- 5) Densidad: 1 g./c.c. a 4°C
- 6) Punto de congelación: 0°C
- 7) Punto de ebullición: 100°C
- 8) Presión crítica: 217,5 atm.
- 9) Temperatura crítica: 374°C

El agua químicamente pura es un líquido inodoro e insípido; incoloro y transparente en capas de poco espesor, toma color azul cuando se mira a través de espesores de seis y ocho metros, porque absorbe las radiaciones rojas. Sus constantes físicas sirvieron para marcar los puntos de referencia de la escala termométrica Centígrada. A la presión atmosférica de 760 milímetros el agua hierve a temperatura de 100°C y el punto de ebullición se eleva a 374°, que es la temperatura crítica a que corresponde la presión de 217,5 atmósferas; en todo caso el calor de vaporización del agua asciende a 539 calorías/gramo a 100°.

Mientras que el hielo funde en cuanto se calienta por encima de su punto de fusión, el agua líquida se mantiene sin solidificarse algunos grados por debajo de la temperatura de cristalización (agua subenfriada) y puede conservarse líquida a  $-20^{\circ}$  en tubos capilares o en condiciones extraordinarias de reposo. La solidificación del agua va acompañada de desprendimiento de 79,4 calorías por cada gramo de agua que se solidifica. Cristaliza en el sistema hexagonal y adopta formas diferentes, según las condiciones de cristalización.

Las **propiedades físicas** del agua se atribuyen principalmente a los enlaces por puente de hidrógeno, los cuales se presentan en mayor número en el agua sólida, en la red cristalina cada átomo de la molécula de agua está rodeado tetraédricamente por cuatro átomos de hidrógeno de otras tantas moléculas de agua y así sucesivamente es como se conforma su estructura. Cuando el agua sólida (hielo) se funde la estructura tetraédrica se destruye y la densidad del agua líquida es mayor que la del agua sólida debido a que sus moléculas quedan más cerca entre sí, pero sigue habiendo enlaces por puente de hidrógeno entre las moléculas del agua líquida. Cuando se calienta agua sólida, que se encuentra por debajo de la temperatura de fusión, a medida que se incrementa la temperatura por encima de la temperatura de fusión se debilita el enlace por puente de hidrógeno y la densidad aumenta más hasta llegar a un valor máximo a la temperatura de  $3.98^{\circ}\text{C}$  y una presión de una atmósfera. A temperaturas mayores de  $3.98^{\circ}\text{C}$  la densidad del agua líquida disminuye con el aumento de la temperatura de la misma manera que ocurre con los otros líquidos.

### **Propiedades Químicas del Agua**

- 1) Reacciona con los óxidos ácidos.
- 2) Reacciona con los óxidos básicos.

3) Reacciona con los metales.

4) Reacciona con los no metales.

5) Se une en las sales formando hidratos.

1) Los anhídridos u óxidos ácidos reaccionan con el agua y forman ácidos oxácidos.

2) Los óxidos de los metales u óxidos básicos reaccionan con el agua para formar hidróxidos. Muchos óxidos no se disuelven en el agua, pero los óxidos de los metales activos se combinan con gran facilidad.

3) Algunos metales descomponen el agua en frío y otros lo hacían a temperatura elevada.

4) El agua reacciona con los no metales, sobre todo con los halógenos, por ej: Haciendo pasar carbón al rojo sobre el agua se descompone y se forma una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno (gas de agua).

5) El agua forma combinaciones complejas con algunas sales, denominándose hidratos.

En algunos casos los hidratos pierden agua de cristalización cambiando de aspecto, y se dice que son eflorescentes, como le sucede al sulfato cúprico, que cuando está hidratado es de color azul, pero por pérdida de agua se transforma en sulfato cúprico anhidro de color blanco.

### **Agua Subterránea**

Agua que se encuentra bajo la superficie terrestre. Se encuentra en el interior de poros entre partículas sedimentarias y en las fisuras de las rocas más sólidas. En las regiones árticas el agua subterránea puede helarse. En general mantiene una temperatura muy similar al promedio anual en la zona.

El agua subterránea más profunda puede permanecer oculta durante miles o millones de años. No obstante, la mayor parte de los yacimientos están a poca

profundidad y desempeñan un papel discreto pero constante dentro del ciclo hidrológico. A nivel global, el agua subterránea representa cerca de un tercio de un uno por ciento del agua de la Tierra, es decir unas 20 veces más que el total de las aguas superficiales de todos los continentes e islas.

El agua subterránea es de esencial importancia para la civilización porque supone la mayor reserva de agua potable en las regiones habitadas por los seres humanos. El agua subterránea puede aparecer en la superficie en forma de manantiales, o puede ser extraída mediante pozos. En tiempos de sequía, puede servir para mantener el flujo de agua superficial, pero incluso cuando no hay escasez, el agua subterránea es preferible porque no tiende a estar contaminada por residuos o microorganismos.

¿Cuál es el papel del agua en las reacciones químicas que ocurren en los seres vivos?

Rpta.: \_\_\_\_\_

Haga un esquema de la molécula de agua

**Anexo 10**  
**Módulo de aprendizaje N°03**  
**MOLÉCULAS BIOLÓGICAS III**

Moléculas que las encontramos formando parte estructural y funcional de la materia viva.

### **1. GLÚCIDOS Ó CARBOHIDRATOS**

**GLÚCIDOS** (GLYKOS = dulce)

Llamados también azúcares, carbohidratos o hidratos de carbono

Son biomoléculas constituidas fundamentalmente por Carbono, Oxígeno e Hidrógeno. Su fuente principal son las plantas verdes que los producen mediante el proceso de la fotosíntesis.

#### **IMPORTANCIA BIOLÓGICA**

- a) Son fuente de energía inmediata para los seres vivos como es el caso de la glucosa
- b) Almacenan en sus enlaces grandes cantidades de energía como el Almidón (vegetales) y el Glucógeno (animales)
- c) Constituyen estructuras de sostén y protección en los seres vivos como la Celulosa (pared celular vegetal) y la Quitina (exoesqueleto de Artrópodos)

Las biomoléculas orgánicas son de tipo TERNARIAS (C - H - O), algunos poseen adicionalmente N y/o S. Químicamente presentan grupos funcionales -OH unidos al C, por lo cual son solubles en agua.

#### **Clasificación:**

Se las clasifica según su tamaño empezando por los más pequeños: monosacáridos; pasando por los medianos: oligosacáridos y terminando con los más grandes: polisacáridos.

## Monosacáridos

“Azúcares simples”. Están formados por 3 a 7 carbonos que llevan H y OH.

Son *las unidades básicas de los carbohidratos*, los otros dos grupos se forman de la unión de dos o más monosacáridos. Son dulces, sólidos, cristalinos y solubles en agua. Según la cantidad de carbonos que tienen se les llama: triosa (3 C); tetrasas (4 C); pentosa (5 C) Ejem. Ribosas y Desoxirribosa hexosa ( 6 C ) Ejem. Glucosa o Dextrosa, Galactosa y Fructuosa o levulosa ( $C_6H_{12}O_6$ ), etc.

Los más conocidos son la Glucosa, Fructosa, Galactosa, Ribosa, Desoxirribosa.

### b) Oligosacáridos

Son carbohidratos que resultan de la unión de dos a 10 monosacáridos. El grupo más importante es el que resulta de la unión de dos monosacáridos: **los Disacáridos**. Entre éstos figuran:

1. **La Lactosa** (Glucosa + galactosa) que es el azúcar de la leche.
2. **La Sacarosa** (Glucosa + Fructosa) que es el azúcar de mesa y
3. **La Maltosa** (Glucosa +glucosa) que es el azúcar de la malta.

### c) Polisacáridos

Son glúcidos que resultan de la unión de más de diez monosacáridos. No son dulces, son insolubles en agua y no cristalizan. Entre los más importantes tenemos:

1. **Almidón**. Es la sustancia de reserva energética más importante de los vegetales. Se encuentra presente en gran cantidad en los alimentos que consumimos: papa, yuca, arroz, pan, fideos, etc.
2. **Glucógeno**. Es la sustancia de reserva energética más importante de los animales. Abunda en el Hígado y los músculos.

**3. Celulosa.** Forma filamentos largos que se agrupan en haces muy resistentes y rígidos. Es el polisacárido estructural más abundante en el reino vegetal, pues se encuentra presente en la pared celular de las células vegetales.

Más del 50% del total de material orgánico en el mundo lo constituye la celulosa; así en la madera el 50% es celulosa y en el algodón, el 100%

**4. Quitina.** Forma gruesos haces que le dan resistencia al exoesqueleto de los artrópodos y hongos.

**Anexo 11**  
**Módulo de aprendizaje N°04**  
**MOLÉCULAS BIOLÓGICAS IV**  
**LAS PROTEÍNAS**

**PROTEINAS**

Biomoléculas compuestas por C, H, O y N, aunque muchas poseen además S, P, Fe, Zn, Cu, etc. Son las biomoléculas orgánicas más abundantes en las células y son fundamentales para la vida, algunos afirman incluso que no hay vida sin proteínas.

Las proteínas son cadenas de aminoácidos, siendo éstos últimos las unidades básicas de las proteínas. Cualquier alteración en la secuencia de aminoácidos en la proteína puede modificar totalmente la función de ella, incluso inactivarla completamente.

**Las funciones principales de las proteínas en el organismo son:**

1. Favorecen las reacciones químicas que ocurren en los seres vivos  
Ejemplo: enzimas como la Pepsina.
2. Constituyen estructuras fundamentales. Ejemplo: Colágeno, queratina.
3. Intervienen en la coagulación de la sangre. Ejemplo: Trombina
4. Permiten la contracción muscular. Ejemplo: Actina y Miosina.
5. Intervienen en la respuesta inmune. Ejemplo: Anticuerpos (Inmunoglobulinas)
6. Constituyen hormonas. Ejemplo: Insulina
7. Transportan sustancias a la sangre. Ejemplo: Hemoglobina.
8. Son materia prima para la formación de los jugos digestivos, hormonas, proteínas plasmáticas, hemoglobina, vitaminas y enzimas.

**Clasificación:****1. Por su Composición:**

- a) **Simple.**- Formadas sólo por aminoácidos. Entre éstos están la Albúmina y la insulina
- b) **Conjugadas.**- Formados por aminoácidos unidos a algún componente orgánico o inorgánico al que se le llama grupo prostético. Entre estos tenemos a la Hemoglobina y Mioglobina.

**2. Por su forma:**

- a) **Fibrosas.**- Son de forma alargada, a modo de filamentos .Entre éstos están el Colágeno, la Queratina y la Elastina.
- b) **Globulares.**- Son de forma redondeada y compacta. Entre éstas tenemos las enzimas, globulinas y albúminas.

**PREGUNTAS DE REFORZAMIENTO**

1. ¿Qué es un aminoácido? ¿Cuál es su estructura? ¿A qué se llama aminoácidos esenciales?
2. ¿En qué consiste la desnaturalización de una proteína? ¿Se puede producir su renaturalización?
3. Explica cómo desempeñan las proteínas la función del transporte.
4. Realiza una clasificación de los aminoácidos proteicos. Escribe algún ejemplo de cada uno de ellos.
5. Realiza una clasificación de las proteínas simples atendiendo a su función.

**Anexo 12**  
**Módulo de aprendizaje N°05**  
**MOLÉCULAS BIOLÓGICAS V**

**LOS LÍPIDOS**

Son biomoléculas compuestas fundamentalmente por Carbono e Hidrógeno y en menor proporción Oxígeno; además presentan a veces fósforo y nitrógeno. *Son insolubles* en agua, pero solubles en benceno, éter, cloroformo y otros solventes orgánicos. Incluyen por ejemplo: aceites, grasas y ceras.

**Funciones:**

- a. Almacenan en sus enlaces gran cantidad de energía, aún más que los glúcidos.
- b. Son constituyentes fundamentales de la membrana celular.
- c. Constituyen hormonas sexuales.
- d. Constituyen vitaminas
- e. Producen aislamiento térmico y amortiguación al ubicarse debajo de la piel.
- f. Protegen la superficie de organismos vegetales y animales (las ceras).

**Clasificación:**

Se les clasifican según su composición. Todos están formados o derivan de las unidades básicas de los lípidos: alcoholes y ácidos grasos.

**1. Lípidos Simples**

Formados sólo por la unión de alcoholes y ácidos grasos. Los más conocidos son los Triglicéridos (grasas y aceites) y las ceras que forman una capa protectora contra la humedad sobre la piel, plumas, frutas, hojas, etc.

**2. Lípidos complejos**

Formados por la unión de lípidos simples con otro tipo de moléculas, como por ejemplo el fósforo, el nitrógeno, azufre. Entre los más importantes están los fosfolípidos formados por un lípido simple y ácido fosfórico.

### 3. Lípidos Derivados

No poseen alcohol ni ácidos grasos, pero derivan de estos últimos. Los más importantes son los esteroides. El principal esteroide es el colesterol pues de él derivan la vitamina D, sales biliares y las hormonas sexuales.

Otros lípidos de este grupo son los terpenos (ej. Vitaminas. A, K, E; el caucho) y las prostaglandinas.

### Tipos de Lípidos

Los tipos de lípidos se refieren a un conjunto biomolecular compuesto, mayormente, por carbono, hidrógeno y oxígeno, aunque en algunos casos pueden estar formados además por fósforo, nitrógeno y azufre. La familia de los lípidos es muy amplia, en la presente clase estudiaremos los más importantes son:

**Triglicéridos:** Se forman de una molécula de glicerol y tres de ácidos grasos. Los triglicéridos están presentes en el organismo humano y en los alimentos cotidianos como la manteca, el aceite –en todas sus variantes- y la leche. Tienen la función de generar energía, y se almacenan en el cuerpo de los seres humanos en el tejido adiposo. Además, producen calor metabólico y dan protección mecánica a ciertos órganos vitales como los riñones. En el caso de los animales que sobreviven a las bajas temperaturas, como los osos polares o los pingüinos, los triglicéridos hacen las veces de aislante térmico.

**Colesterol:** Esta clase de lípido es la sustancia de la que se sirve el cuerpo para proteger los nervios, desarrollar tejidos celulares y producir hormonas. Es creado por el hígado, o puede provenir también de los alimentos. Un cierto nivel de colesterol es necesario para el funcionamiento de los órganos vitales y para la buena salud, sin embargo el exceso de ésta sustancia en la sangre es capaz de provocar enfermedades coronarias o derrames cerebrales. El colesterol es fuente de otros lípidos, tales como la Vitamina D y las hormonas sexuales, que influyen directamente en la reproducción. Regulan también las funciones de los corticosteroides, un producto glandular que controla el metabolismo y la cantidad de agua y sal presente en la sangre.

**Fosfolípidos:** Formados por una molécula de glicerol, dos de ácidos grasos y ricos en fósforo, cumplen la función de darle forma a las membranas celulares. Tienen también vital incidencia en el tejido nervioso. Regulan el funcionamiento de los pulmones, sintetizan sustancias que sirven de guías celulares y activan enzimas mitocondriales. Son las moléculas más repetidas en la membrana del citoplasma.

**Ácidos grasos:** Están formados por oxígeno, carbono e hidrógeno. Se dividen, a su vez, en dos grandes grupos: los saturados y los insaturados. Los primeros poseen enlaces simples, y tienen función carboxílica, mientras que los segundos constan de doble enlace y cumplen labores que van desde la síntesis de moléculas hasta la participación en las mediaciones lipídicas celulares. Los ácidos grasos se encuentran en las nueces, la soja, el girasol, el pescado y algunos aceites, principalmente los vegetales.

**Glucolípidos:** Tipo de lípido compuesto por una ceramida y un glúcido, son lípidos complejos que forman parte de las bicapas de la mayoría de las células. Se encuentran en la región externa de la membrana

### **Preguntas de Reforzamiento**

1. ¿Qué son los lípidos?
2. Semejanzas y diferencias entre los triglicéridos y los fosfoglicéridos.
3. ¿A qué se denomina ácidos grasos esenciales?
4. Explica cómo es la estructura molecular de los glucolípidos.
5. ¿Qué son los esteroides? Principales tipos y su importancia.
6. Principales tipos de lipoproteínas.
7. Diferencias entre los ácidos grasos saturados y los insaturados. Cita dos ejemplos de cada caso.

**Anexo 13**  
**Módulo de aprendizaje N°06**  
**MOLÉCULAS BIOLÓGICAS VI**

El último grupo de biomoléculas orgánicas es el de los:

### 1. Ácidos Nucleicos

Son biomoléculas compuestas por C, H, O, N y P. Fueron descubiertos en el núcleo de las células por lo que se les llamó, " nucleicos "; sin embargo ahora se sabe que también están en otras partes de las células. Se encuentran en todos los seres vivos y controlan sus procesos básicos.

Son biomoléculas muy complejas, están compuestas por largas cadenas de nucleótidos.

#### **Nucleótido**

Unidad básica (monómero) de los ácidos nucleicos. Están compuestos por:

- a. **Un monosacárido** del tipo de las pentosas, puede ser ribosa (en los ribonucleótidos) o Desoxirribosa (en los desoxirribonucleótidos)
- b. **Un ácido fosfórico** que le da la característica ácida a la molécula.
- c. **Una base nitrogenada** compuesta por C, H, O y N. Existen dos tipos de bases:

##### c.1 **Bases Pirimidínicas**

Pertencen a este grupo la Citosina (C) Timina (T) y el Uracilo (U).

##### c.2 **Bases Purínicas**

Pertencen a este grupo la Adenina (A) y la Guanina (G).

Los nucleótidos según la base toman un nombre; como por ejemplo: desoxirribonucleótido de timina que está compuesto por una desoxirribosa más una timina y un ácido fosfórico.

Un concepto adicional es el de Nucleósido, que es la unión de una pentosa ( monosacárido ) y una base nitrogenada.

Los ácidos nucleicos son de dos tipos:

### 1. **ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO**

(**ADN** ó en inglés **DNA**). Formado por dos cadenas de desoxirribonucleótidos colocadas paralelamente y que se mantienen unidas por puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas. Esta doble cadena se tuerce sobre si misma formando una hélice. El ADN es la molécula que porta la información genética, es decir que contiene todas las instrucciones para realizar todos los procesos y construir todas las estructuras de un ser vivo. Sus nucleótidos presentan las siguientes características:

- Pentosa: Desoxirribosa
- Ácido fosfórico
- Bases Nitrogenadas:   - Adenina                   - Timina  
  - Guanina                   - Citosina

Existen pares de bases nitrogenadas complementarias, es decir que pueden formar puentes de hidrógeno entre sí: tenemos los pares A - T y G - C.

### 2. **ÁCIDO RIBONUCLEICO**

(ARN o en inglés RNA). Compuesto por una cadena de ribo nucleótidos. Cumplen funciones diversas según el tipo de que se trate. Sus nucleótidos presentan las siguientes características:

- Pentosa ( monosacárido ) : ribosa
- Ácido fosfórico
- Bases Nitrogenadas :   - Adenina                   - Citosina  
  - Guanina                   - Uracilo

Se conocen tres tipos de ARN y los tres trabajan para sintetizar las proteínas; sin embargo cada tipo cumple una función muy particular, así tenemos:

### 2.1 ARN mensajero ( ARNm )

Se fabrica a modo de copia de algún segmento del ADN, de forma que transporta en él información genética desde el núcleo hacia el citoplasma.

El proceso de copia del ADN en el ARNm se llama TRANSCRIPCIÓN. El ARNm luego es "leído" por los ribosomas para sintetizar las proteínas.

### 2.2 ARN de Transferencia ( ARNt )

Que transporta los aminoácidos hacia el ribosoma para la síntesis de proteínas .Existe por lo menos un ARNt para cada uno de los aminoácidos de nuestras proteínas.

### 2.3 ARN ribosómico ( ARNr )

Se asocia con proteínas para la constitución de los ribosomas. Aquí llega el ARNm para ser leído, a este proceso se le llama TRADUCCIÓN.

#### DIFERENCIAS ENTRE EL ADN Y EL ARN

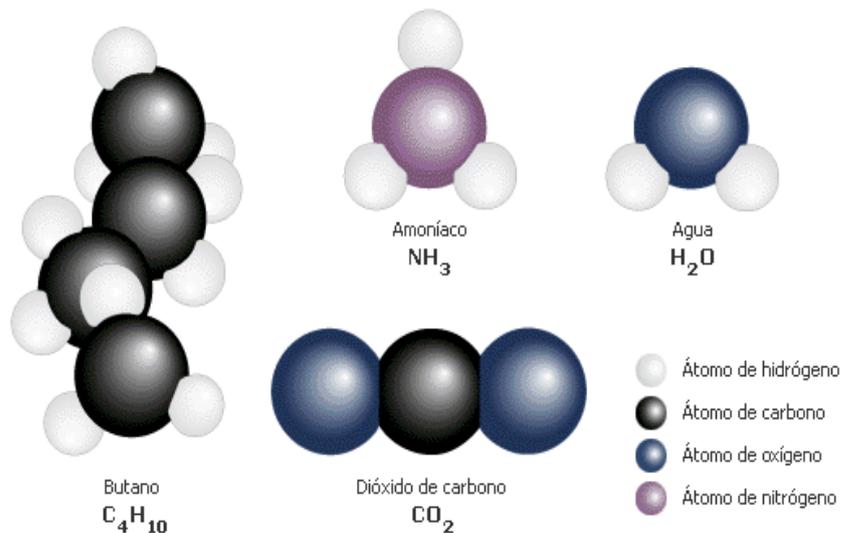
BIOMOLECULAS CARACTERÍSTICAS	ADN	ARN
Número de cadenas polinucleótidas	2	1
Bases nitrogenadas	Adenina Guanina Timina Citosina	Adenina Guanina Uracilo Citosina
PENTOSA	DESOXIRRIBOSA	RIBOSA
Ubicación	Núcleo Mitocondria Cloroplasto	Núcleo Citoplasma Mitocondria Cloroplasto
Función	Código Genético	Síntesis de proteínas

## Anexo N° 14

### Módulo de aprendizaje N°07

#### NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA VIVIENTE

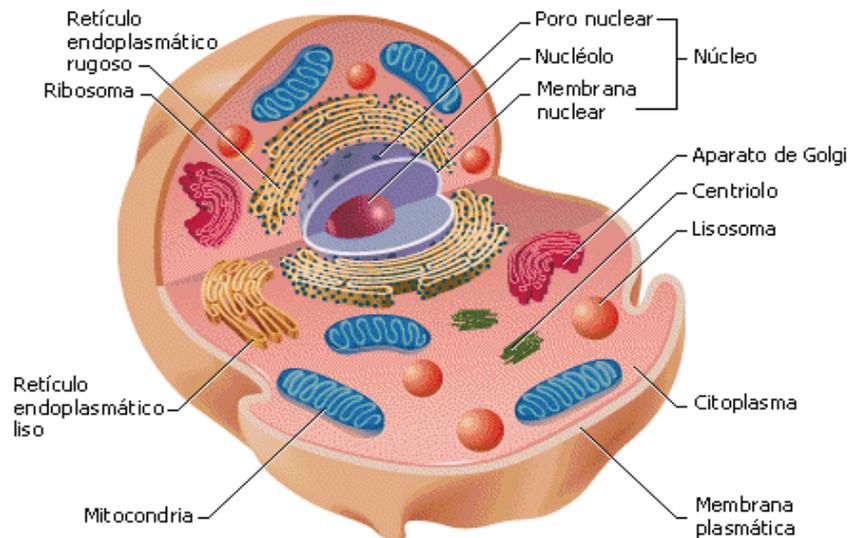
- **Atómico:** todos los seres vivos se encuentran formados por átomos.
- **Molecular:** Formado por la unión de dos o más átomos iguales o diferentes, por ejemplo la molécula de oxígeno y el agua.



#### SUBCELULAR (Macromolecular y Complejos supra moleculares)

- **Macromolecular:** Las macromoléculas resultan de la unión de moléculas simples y específicas como proteínas, ácidos nucleicos; varias moléculas pueden unirse y formar un complejo supramolecular como las glicoproteínas.
- **Complejos supramoleculares:** Surgen como resultado de la interacción establecida por diferentes macromoléculas. Algunos ejemplos de estos complejos son los ribosomas, membranas biológicas, nucléolo y ribosomas, los complejos macromoleculares pueden organizarse en un nivel mayor de complejidad formando las organelas celulares como el núcleo, mitocondria, lisosomas, cloroplastos, retículo endoplásmico, etc.

- **Celular:** Es el nivel correspondiente a las unidades estructurales y funcionales denominadas células aquí se encuentran las células eucariotas y procariotas.



- **Tisular:** Corresponde a los tejidos. Un tejido es un conjunto de células diferenciadas estructural y funcionalmente para cumplir con funciones específicas.
- **Organológico:** Es el nivel correspondiente a los órganos, estos resultan de la asociación de un conjunto de tejidos.
- **Sistémico:** Corresponde a los sistemas. Un sistema es un conjunto de órganos asociados para cumplir funciones específicas.
- **Individual:** El individuo resulta de la integración de los sistemas. Así, tenemos, por ejemplo, que un individuo humano resulta de la asociación de más o menos trece sistemas.
- **Población:** Se entiende por población al conjunto de individuos de la misma especie que viven en una misma zona y en un momento determinado. Ejemplo, la población de arboles de casuarinas que existen en la Alameda de la República de Huánuco en la actualidad.

- **Comunidad:** Comunidad es el conjunto de poblaciones que habitan en un lugar y época determinada.
- **Ecosistema:** conjunto de comunidades que viven interrelacionándose entre sí y con las condiciones físico-químicas, del lugar que habitan. Ejemplo: una laguna.
- **Biosfera:** Conjunto de espacio de suelo, agua y aire donde existen seres vivientes.
- **Ecósfera:** Comprende todos los ecosistemas del planeta.

### TRABAJO ENCARGADO

1. Explique que estudian las siguientes ramas de la Biología: Morfología, Biogenia , Ontogenia , filogenia Genética , Biotaxia , Biogeografía .
2. Las ciencias que se relaciona con la Biología, son: Química, Física, Matemática, geografía, geología. ( explique cada uno de ellas )
3. Investiga ¿qué rama de la biología estudia la célula , los tejidos y los órganos de los seres vivos.

**Anexo 15**  
**Módulo de aprendizaje N°08**

**CITOLOGÍA I**

Hace unos 300 años, Robert Hooke, utilizó el recién inventado microscopio para hacer la notable observación de que el corcho no era sustancia homogénea, sino formada de pequeñas cavidades regulares a las que llamó células. Lo que él vio fueron las paredes de celulosa de células muertas; la parte importante de la célula es su contenido no su pared.

En 1839, el fisiólogo de Bohemia, Purkinje, acuñó el término protoplasma para designar el contenido vivo de la célula. Al saber más cosas acerca de la estructura y función de la célula, se ha comprendido que el contenido vivo de la célula era un sistema de increíble complejidad de partes heterogéneas. El término "*protoplasma*" carece de significado claro en sentido físico o químico, pero puede utilizarse todavía para referirse a todos los constituyentes organizados de una célula.

**TEORÍA CELULAR**

Dos alemanes, Matthias Schleiden , Botánico y Theodor Schwann, Zoólogo , formularon en 1838 la generalización que desde entonces ha llegado a constituir la teoría celular : Los cuerpos de todas las plantas y animales están formados de células . Sólo pueden aparecer nuevas células por división de las preexistentes, idea emitida por primera vez en 1855 por Virchow . El corolario de esos postulados, o sea que todas las células que viven actualmente, remontan a los tiempos más antiguos, fue señalado por August Wismann alrededor de 1880. La teoría celular incluye el concepto de que la célula es la unidad fundamental, tanto de función como de estructura - el fragmento

representativo más diminuto que ostenta todas las características de las cosas vivas.

Cada célula contiene un núcleo y está rodeada de una membrana plasmática. Los glóbulos rojos del mamífero pierden su núcleo durante la maduración, en tanto que los músculos estriados poseen varios núcleos, excepciones, sin embargo, a la regla general de un núcleo por célula. En las plantas y animales más simples, toda la materia viva se encuentra dentro de una sola membrana plasmática. Estos organismos pueden considerarse unicelulares, o sea de una sola célula, o acelulares, en el sentido de que su cuerpo no está dividido en células.

Pero pueden presentar alta especialización de forma y función dentro de esta célula única, que además puede ser muy grande, mayor que todo el cuerpo de algunos organismos multicelulares. Es, por lo tanto, erróneo suponer que un animal de una sola célula es forzosamente menor y menos complejo que otro de varias células.

Puestas en ambiente adecuado, una simple célula crece y termina dividiéndose para formar dos células. Es bastante fácil encontrar un medio que permita el crecimiento y multiplicación de plantas unicelulares, para muchas, basta una gota de agua de charco. Es más difícil preparar un medio que permita el desarrollo y división de células precedentes del cuerpo de un hombre, un pollo o una salamandra. El primero en lograrlo fue el zoólogo americano Ross Harrison, quien pudo cultivar células de salamandra en un medio artificial fuera del organismo en 1907.

A partir de entonces se han cultivado en medio *in vitro*, muchas variedades de células animales y vegetales, lo que ha permitido numerosos descubrimientos en fisiología celular.

Las células de distintas plantas y animales, y de diferentes órganos en una sola planta o animal, presentan gran variedad de tamaños, formas, colores y estructuras internas; pero todas tienen en común ciertas características.

Cada célula, rodeada por una membrana plasmática, contiene un núcleo y buen número de orgánitos subcelulares mitocondrias, retículo endoplásmico granuloso, retículo endoplásmico liso y complejo de Golgi.

### **Intercambio de materiales entre célula y el medio ambiente**

La superficie externa de cada célula está circunscrita por una cubierta delicada, elástica, parte integral y funcional de la misma, denominada membrana plasmática. Posee esta membrana importancia primordial en la regulación del contenido de las células, ya que todos los elementos nutritivos que entran en la misma, así como los productos de desecho o secreciones que salen de ella, deben atravesar esta membrana. Impide la entrada de unas sustancias y facilita la de otras. Las células están casi invariablemente rodeadas por un medio acuoso. Este podría ser agua dulce o salada en la que vive un pequeño organismo, la savia tisular de una planta superior o el plasma o líquido extracelular de uno de los animales superiores.

La membrana plasmática se comporta como si tuviera poros microscópicos por los cuales pasan ciertas sustancias. El tamaño de estos poros determina el tamaño máximo de la molécula que puede atravesar la membrana.

Otros factores distintos del tamaño molecular, como la carga eléctrica, si la hay, de las partículas, el número de moléculas de agua, si las hay, ligadas a la superficie de la partícula, y la solubilidad de la partícula en lípidos, puede ser importante también para determinar si la sustancia atravesará o no atravesará la membrana. Los fruncimientos de la membrana plasmática pueden ser continuos, con vías que penetran profundamente en la célula, brindando camino para la

penetración de algunos materiales y la eliminación de productos secretores y excretos.

Todas las membranas parecen tener una estructura similar de dos capas lípidas. La región central de la membrana está constituida por dos capas de fosfolípido, cada una de espesor de una sola molécula, con sus extremos hidrófobos (que repelen el agua) alineados uno junto a otro, y sus grupos polares dispuestos en la parte exterior. La doble capa lípida es una mezcla de moléculas de fosfolípidos en estado líquido. Proteínas de membranas especiales están asociadas con la doble capa de lípidos; algunas existen solo en la interna. Algunas se descubren solamente dentro de la membrana; en fin, otras se extienden completamente, atravesando la doble capa lípida. Ciertas proteínas de membrana son enzimas; otras son receptores para hormonas, y otros compuestos específicos.

Algunas proteínas pueden desplazarse lateralmente dentro de la membrana, pero son incapaces de girar.

La membrana plasmática es mucho más que una simple cubierta celular que impide el desplazamiento rápido de materiales disueltos en una u otra dirección. Se trata de una estructura funcional activa, con mecanismos enzimáticos que desplazan moléculas específicas penetrando o saliendo de la célula contra un gradiente de concentración. En algunas células hay muchas, pequeñas invaginaciones de la membrana plasmática, denominadas microvellosidades, como las que revisten los túbulos renales.

Casi todas las células vegetales (pero no las animales) tienen una pared celular gruesa de celulosa, que se encuentra al exterior de la membrana plasmática. Esta pared celular, que es inerte, proviene de la secreción de la sustancia celular. En muchos lugares presenta orificios diminutos por los cuales

el contenido de la célula establece contacto con el de células vecinas y por donde pueden pasar sustancias de una célula a otra. Estas paredes celulares, duras y firmes, significan el sostén del organismo vegetal.

### Reforzamiento

01. En una cianobacteria hallaremos :

1. DNA circular      2. Histonas      3. Mesosomas      4. Plasmodesmos

A) 1 y 2      B) 2 y 3      C) 3 y 4      D) 2 y 4      E) 1 y 3

02. Los plasmodesmos son estructuras características de :

A) El núcleo celular      B) Las células animales

C) Las células vegetales      D) Las mitocondrias

E) Los cloroplastos

03. Los componentes principales de la membrana celular son :

A) Carbohidratos y lípidos      B) Proteínas y carbohidratos

C) Ácidos nucleicos y Lípidos      D) Lípidos y proteínas

E) Ácidos nucleicos y proteínas.

04. El paso de gas y líquidos de un medio mayor a otro de menor concentración a través de una membrana celular , se denomina :

A) Filtración      B) Ósmosis      C) Dispersión

D) Difusión      E) Absorción

05. Las células que carecen de cromatina se denominan :

A) Autótrofas      B) Eucariotas      C) Mixótrofas

D) Heterótrofas      E) Procariotas

**Anexo 16****Módulo de aprendizaje N°09****CÉLULAS PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS****Clasificación de las Células**

Los cientos de miles de investigaciones hechas acerca de las células nos han permitido descubrir que existen en muy variadas *formas* (alargadas, esféricas, estrelladas, etc), *tamaños* (microscópicas: bacterias, glóbulos rojos; macroscópicas: yema de huevo de gallina, neurona del calamar) e incluso forma de alimentarse (autótrofas, heterótrofas y mixtas). A pesar de ello las hemos podido clasificar en dos grupos:

1. Procariotas
2. Eucariotas

**1. PROCARIOTES:** (pro = antes de, karyon = núcleo)

Son las que no poseen un núcleo celular delimitado por una membrana, por ello tienen el ADN disperso en el citoplasma; carecen de organelos membranosos y citoesqueleto, pero sí poseen abundantes ribosomas.

Las funciones que normalmente realizan las organelas, en este tipo de células las realiza en su mayoría la membrana celular y otras ocurren en el citoplasma.

Pertencen a este tipo celular los integrantes del reino Mónica: Bacterias y algas azul verdosas (ciano bacterias).

Se les considera como la línea evolutiva más antigua que se conoce y de ellas se habrían derivado las células eucariotas.

Estructura: De afuera hacia adentro.

**a. Pared Celular**

Que es una cubierta externa protectora. Constituida por ácido Murámico.

### **b. Membrana Celular**

Donde se encuentran enzimas necesarias para muchos procesos del metabolismo celular. Cumple funciones muy similares a las que cumple en la célula eucariota como por ejemplo seleccionar lo que entra y sale de la célula.

### **c. Citoplasma**

Fluido viscoso mezcla de agua, sales, macromoléculas, etc., en las que se encuentran los ribosomas y el ADN libre. En él ocurren miles de procesos entre los que destaca la síntesis de proteínas y copia de la información del ADN

## **2. EUCARIOTAS:** (Eu= verdadero, Karyon= núcleo)

Son las que poseen un núcleo celular verdadero, es decir delimitado por una doble membrana, dentro del cual se encuentra el ADN. Presentan organelas celulares además de citoesqueleto.

Pertencen a este tipo celular el resto de los seres vivos: Reino Animalia, Reino Plantae, Reino Fungí y Reino Protista.

Se les considera como las células más evolucionadas.

**Estructura:** De afuera hacia adentro podemos encontrar:

- a. Cubierta Celular:
- b. Membrana Celular
- c. Citoplasma
- d. Núcleo

### **A. Cubierta Celular:**

Puede ser de dos tipos:

#### **1.1 Pared Celular**

Envoltura que protege a la célula de traumatismos y del excesivo ingreso de agua. Constituida por Celulosa, presenta poros y una gran rigidez que la hace responsable de la forma celular. Está presente en plantas y hongos.

### **1.2 Glucocalix**

Envoltura importante para el reconocimiento celular y recepción de señales químicas. Compuesto por oligosacáridos adheridos a la membrana celular. Está presente en células animales y protozoarios.

**Anexo 17****Módulo de aprendizaje N°10****..... // CÉLULAS PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS****B. Membrana Celular**

Estructura que a modo de lámina determina los límites de la célula. A diferencia de la pared celular, en ella se realiza una serie de procesos indispensables para la vida.

Estructura lipoproteica que compartamentaliza los medios intra y extracelulares, es decir, que regula el intercambio de materiales de la célula con su entorno. Tiene las características de ser semipermeable por lo que algunas sustancias la atraviesan más fácilmente que otras mediante dos mecanismos básicos:

- Difusión: sin gasto de ATP
- Transporte activo: con gasto de ATP

**Composición**

Está compuesta básicamente por lípidos y proteínas en proporción variable. La manera en que ellos se disponen es explicada actualmente por el Modelo del Mosaico Fluido propuesto en 1972 por Singer y Nicholson. Ellos descubrieron que las moléculas que componen la membrana no están fijas unas a otras sino que se pueden mover en el plano de la membrana en cualquier dirección; encontraron además que la membrana está compuesta por dos capas de lípidos (bicapa lipídica) en las que se acomodan las proteínas a modo de mosaicos en su superficie.

**Funciones de la Membrana:**

1. Separar los medios intra y extracelular.
2. Transporte de sustancias del interior al exterior de la célula y viceversa.

Para esto cuenta con dos mecanismos:

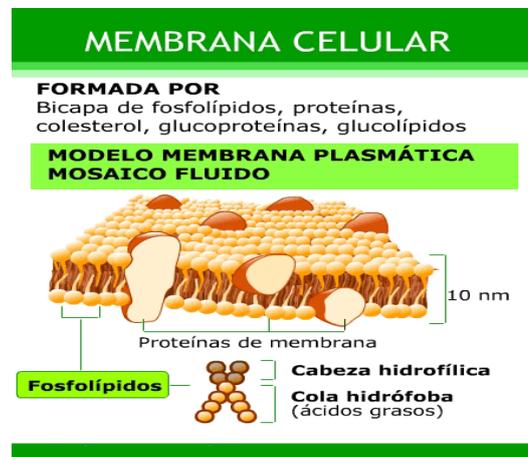
**2.1 Transporte Activo.** Cuando se requiere consumo de energía

**2.2 Transporte Pasivo.** Cuando no se requiere consumo de energía para realizarlo.

### I. Envoltura celular

**A) Pared celular:** Envoltura de naturaleza química variable, lo encontramos en algas, hongos y vegetales donde protege y da forma a la célula.

**B) Glucocalix:** Envoltura constituida por glicoproteínas y glucolípidos, presente en protozoarios y células animales no se halla en vegetales



### Tarea Domiciliaria

1. Mencione 6 organismos con células procariontes
2. Mencione 10 organismos con células eucariontes
3. ¿Qué es el glucocálix?
4. ¿Qué es la pared celular? Es igual en procariontes y eucariontes
5. Haga un esquema de una célula eucariote (Animal y Vegetal - a colores)
6. Explique el modelo del mosaico fluido
7. Investigue: ¿De qué formas puede ocurrir el transporte activo?
8. Investigue: ¿De qué formas puede ocurrir el transporte pasivo?
9. ¿El rol de la membrana celular igual en eucariontes y procariontes?. Explique
10. Investigue: Haga el esquema de una bacteria gram positiva

**Anexo 18****Módulo de aprendizaje N°11****..... // CÉLULAS PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS****Citoplasma**

Porción de célula comprendida entre la membrana celular y el núcleo. En el citoplasma encontramos:

**1. Citosol o matriz citoplasmática:** Fluido coloidal formada por un alto porcentaje de agua y también solutos orgánicos e inorgánicos. Puede cambiar a los sub estados SOL y GEL (tixotropía)

Además presenta al *CITOESQUELETO* estructura variable formada por proteínas microtúbulos y microfilamentos ( Tubulinas y actinas )

**Ejercicios de Repaso**

01. La porción líquida clara del citoplasma se denomina Citosol, contiene:

- A) Proteínas disueltas
- B) Electrolitos
- C) Glucosa
- D) Gránulos de glucógeno
- E) Todos

02. Los peroxisomas, organelas que se forman a partir del R.E.L. contienen:

- A) Enzimas    B) Fosfolípidos    C) Proteínas    D) Triglicéridos
- E) Glúcidos

03. Las células vegetales se diferencian de las células animales porque presentan

:

- A) Plastidios, pared celular y carecen de ribosomas
- B) Plastidios, membrana plasmática y carecen de mitocondrias
- C) Cloroplastos, centriolos y carecen de golgisoma
- D) Cloroplastos, pared celular y carecen de centriolo

E) Plastidios, pared celular y carecen de centriolo

04. Relacione ambas columnas:

I. Núcleo ( ) Vesículas planas

II. Mitocondria ( ) Apoyo elástico para la membrana celular

III. Microtúbulos ( ) Almacenes de energía

IV. Glioxisoma ( )  $\beta$  - oxidación de los ácidos grasos

V. Dictiosoma ( ) Es el centro que controla de célula

A) I; IV; V; II; III

B) I; IV; III; II; V

C) III; II; V; I; IV

D) IV; I; V; II; II

E) V; III; II; IV; I

05. En muchos protistas hay.....que regulan el contenido de agua en la célula

A) Transporte activo

B) Vacuolas

C) Centrosomas

D) Micro vellosidades

E) Cilios

06. En una célula en crecimiento, en el núcleo celular comúnmente no se observan:

A) Cariotecas

B) Nucléolos

C) Cromatinas

D) Cromosomas

E) Ribosomas

07. Son prolongaciones móviles de estructura microtubular y que se encargan de transportar partículas sobre superficies celulares y del movimiento de ciertas células.

A) Centriolos y micro vellosidades

B) Cilios y flagelos

C) Cinetocoros y centriolos

D) Centrosomas y flagelos

E) Pseudópodos y micro vellosidades

08. Los pigmentos accesorios vegetales como carotenos y xantofilas se hallan mayormente en:

A) Vacuolas

B) Cromoplastos

C) Amiloplastos

D) Leucoplastos      E) Cloroplastos

09. Las sub unidades granulares formadas por ARN y proteínas se encargan de :

- A) División celular      B) Almacén de sustancias
- C) Síntesis de ribosomas      D) Ensamblar aminoácidos
- E) Unión celular

10. El proceso conocido como ciclo de Krebs, en el que se sintetiza ATP , se realiza en:

- A) Vacuolas      B) Mitocondrias      C) Glioxisomas
- D) Lisosomas      E) Cloroplastos

11. No es función del golgisoma:

- A) Síntesis de moco      B) Secreción de mucopolisacáridos
- C) Formación de celulosa      D) Formación de lisosomas
- E) Síntesis de enzimas

12. La detoxificación celular, síntesis de esteroides y glucogenólisis (degradación de glucógeno) se realiza a nivel de:

- A) Golgisoma
- B) Centrosoma
- C) Peroxisoma
- D) Retículo Endoplasmático Rugoso
- E) R.E.L

## Anexo 19

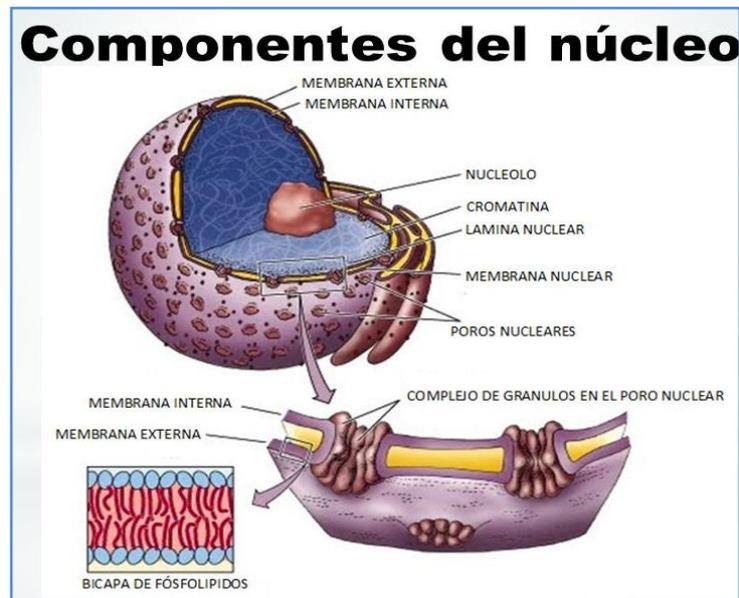
### Módulo de aprendizaje N°12

## NÚCLEO

Estructura propia de eucariotas, contiene el material genético (ADN) y controla las principales funciones de la célula (metabolismo, crecimiento, reproducción)

### PARTES

1. Carioteca o envoltura nuclear: es doble membranosa y tiene “poros”
2. Cariolinfa o nucleoplasma: Fluido coloidal, contiene a las cromatinas y nucléolos. Aquí se forman los ácidos nucleicos.
3. Cromatina: Estructura fibrilar compuesta por ADN y por proteínas básicas denominadas HISTONAS, se entrecruzan formando la RED NUCLEAR.
4. Nucléolo: Estructura esférica formado por ARN y proteínas, es el lugar donde se forman los precursores ribosómicos.



**Anexo 20**  
**PROYECTO N° 01**

**I. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:** Reconociendo los pasos del método científico mediante la elaboración de queso fresco.

**II. PLANTEAMIENTOS PREVIOS:**

**2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Con el presente proyecto se pretende profundizar el estudio de los pasos del método científico y reconocer los componentes presente en la materia viva (Bioelementos)

**2.2 JUSTIFICACIÓN:**

En el estudio de los pasos del método científico y de los bioelementos es muy importante contar con materiales visuales que ayuden a apreciar en todo su detalle la, estructura y composición de la materia viva.

En este sentido se pretende realizar la elaboración de queso fresco, siguiendo los pasos del método científico y de esta captar con mayor facilidad los conocimientos teóricos.

**2.3 MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS:**

Materiales:

- 03 Tubos de ensayo
- Leche.
- Cultivo Láctico o Cuajo
- Sal
- Recipientes (Olla, tapers, etc)
- Removedor
- Fósforo

**III. PROBLEMA:**

La producción de queso fresco en pequeña escala, será difícil de elaborar.

**IV. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS:**

Aquí se escribe si la hipótesis que nos planteamos antes de la práctica tiene o no validez después de realizar el experimento.

.....  
.....

.....  
.....

**V. RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**

Se explica a qué resultados llegamos luego de la práctica y formulamos las conclusiones. Para trabajarlo en forma más ordenada podemos formularnos una serie de preguntas. Por ejemplo:

¿Cómo está constituido el queso?

.....  
.....

¿Para qué se utiliza el cuajo en la leche?

.....  
.....

¿Cómo actúa el cuajo en la leche?

.....  
.....

¿Qué pasaría si la leche no tuviese el cuajo?

.....  
.....

¿Qué interacciones observaste entre la leche y el cuajo?

.....  
.....

**VI. APLICACIÓN Y EXTENSIÓN EDUCATIVA.**

Utilizamos preguntas que permiten reforzar el tema tratado. Por ejemplo:

a. Menciona como se elabora el queso .....

.....

b. Menciona uno o dos componentes del queso .....

.....

c. ¿Qué diferencia existe entre ambos? .....

.....

d. Dibuja lo observado.

Apellidos y Nombres.: .....

Grado y sección : .....





**Anexo 21**  
**PROYECTO N° 02**

**I. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:** Midiendo el pH del agua.

**II. PLANTEAMIENTOS PREVIOS:**

**2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Con el presente proyecto se pretende profundizar el estudio del pH que tiene el agua que consumimos.

**2.2 JUSTIFICACIÓN:**

El agua de fórmula química ( $H_2O$ ) pura reacciona consigo misma, experimentando una ligera disociación ( $OH^-$  y  $H^+$ ), conocida como autoionización o autoprotólisis del agua. Al estar en equilibrio "la cantidad", concentración de  $H^+$  y  $OH^-$  es la misma, y como la escala de pH está entre 7 y 14, es el 7 el punto de equilibrio, pH neutro ( $pH=7$ ) que es el pH del agua pura.

En este experimento pretendemos que, analizando el agua del grifo, determines su grado de acidez, su pH mediante el papel reactivo de pH:

**2.3 MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS:**

**Materiales:**

- Vaso
- Papel reactivo de pH o tornasol
- Agua de caño
- Vinagre
- Bicarbonato de sodio
- Varilla de vidrio o agitador , Hojas secas

**III. PROCEDIMIENTO:**

1. Tome un pedazo de papel pH, luego introduce en el vaso que contiene agua de caño.
2. Observe que sucede.
3. Añade al agua que tiene agua de caño, un poco de vinagre y observe.
4. Que sucede con el papel pH.
5. Añade un poco de bicarbonato y observe que sucede al papel pH.

6. ¿Qué pH tiene la disolución del agua del grifo con bicarbonato?  
¿Por qué crees que tiene ese pH? ¿Cómo varia el color cuando  
adicionas más cantidad?
- Clasifica estas sustancias en ácidos y bases. Estudia en tu casa que  
sustancias pueden ser ácidas o básicas, como zumo de naranja, leche,  
gaseosa. Estudia su fórmula y indica porque crees que pueden ser ácidas  
o básicas.

Apellidos y Nombres.: .....

Grado y sección : .....

**Anexo 22****PROYECTO N° 03**

**IV. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:** Reconociendo los componentes de la materia viva.

**V. PLANTEAMIENTOS PREVIOS:**

**2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Con el presente proyecto se pretende profundizar el estudio de los componentes presente en la materia viva (Bioelementos)

**2.2 JUSTIFICACIÓN:**

En el estudio de lo bioelementos es muy importante contar con materiales visuales que ayuden a apreciar en todo su detalle la, estructura y composición de la materia viva. Las láminas, esquemas, fotografías y documentales son sin lugar a dudas materiales valiosos para reforzar y facilitar este estudio, pero realizar una práctica es contar con un material didáctico enriquecedor e impresionante, toda vez que se puede visualizar, oler, palpar, en forma real cada uno de los componentes de la materia viva. y así poder captar con mayor facilidad los conocimientos teóricos.

**2.3 MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS:****Materiales:**

- 03 Tubos de ensayo
- Tapón monohoradado
- Tubo de desprendimiento
- Agitador
- Mechero
- Soporte universal
- Pinzas

- 100 g de carne
- Queso
- Hojas secas
- Agua de cal
- 2 g de óxido cúprico
- Bureta

**VI. PROCEDIMIENTO:**

7. En el tubo de ensayo A, coloquen carne molida y caliéntenlo.

Registren sus observaciones:

.....  
.....  
.....

8. En el tubo de ensayo B, coloquen carne molida y 2 g de óxido cúprico. Tápenlo con un tapón mono horadado atravesado por un tubo de desplazamiento.

9. En el tubo de ensayo C, coloquen 30 cm<sup>3</sup> de agua de cal e introduzcan el tubo de desprendimiento previamente acomodado.

10. Calienten el tubo que contiene la sustancia orgánica y el óxido cúprico.

Observen y anoten:

.....  
.....  
.....

11. Hagan lo mismo con las hojas trituradas y el queso

¿Qué se desprende del tubo A? ¿Qué gas se desprende del tubo B y cómo se forma?

¿Qué sucede con el agua de cal? ¿ qué elementos estaban presentes en la materia viva?

12. Dibuje lo observado

Apellidos y Nombres.: .....

Grado y sección: .....



**Anexo 23****PROYECTO N° 04**

**I. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:** Reconocimiento de carbohidrato, proteína, lípidos.

**II. PLANTEAMIENTOS PREVIOS:****2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Reconocer e identificar los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas.

**2.2 JUSTIFICACIÓN:**

Nutrientes son algunas de los componentes que tienen los alimentos y que activamente colaboran en las reacciones metabólicas para que se lleven a cabo las funciones del organismo; los nutrimentos pueden ser orgánicos e inorgánico; se clasifican en los siguientes tipos de sustancias: proteínas, glúcidos (carbohidratos), lípidos (grasas), vitaminas y sales minerales.

**INICIO****2.3 MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS:**Materiales:

- Mortero. Colador, Gotero, Mechero, Tintura de Yodo, Ácido nítrico, Alcohol, Carne, Agua, Papel blanco o papel manteca.  
Galletas, Aceite, Huevo cocido, 03 Tubos de ensayo

**DESARROLLO****III. PROCEDIMIENTO:****A: Reconocimiento de almidón (carbohidrato).**

1. Triturar la galleta en el mortero.
2. Agregar un poco de agua y continuar triturando.
3. Colocar y vaciar el líquido en un tubo de ensayo.
4. Agregar una gota de tintura de yodo. Observar y responder:
  - a) ¿Qué coloración ha tomado el líquido obtenido?

b) ¿Cómo se llama este líquido obtenido?

**B. Reconocimiento de las proteínas:**

1. Colocar en un tubo de ensayo pequeños fragmentos de clara de huevo cocida y de carne de pollo.
2. Agregar ácido nítrico o alcohol diluido hasta cubrir los alimentos.
3. Agitar y calentar la muestra. Observar, y responder: ¿Qué coloración ha tomado la muestra?

Responder:

- a) ¿Los alimentos conservan la misma coloración?
- b) ¿Qué coloración toman?
- c) ¿Qué otros alimentos contienen proteínas?

**C. Reconocimiento de las grasas o lípidos**

Con el gotero echar una gota de aceite sobre el papel blanco.

Observar y responder:

- a) ¿Qué sucede con la gota de aceite?
- b) ¿Qué sucede en el papel blanco?
- c) ¿Qué otros alimentos contienen grasa?

.....  
.....  
.....

**CIERRE**

**EVALUACIÓN**

1. ¿Qué aportan los carbohidratos a la nutrición?
2. ¿Qué alimentos son ricos en proteínas?
3. ¿Qué daños ocasiona al organismo comer alimentos ricos en grasas en gran cantidad?

4. Escribe frente a cada nutriente cómo lo identificaste:

Carbohidratos .....

Proteínas .....

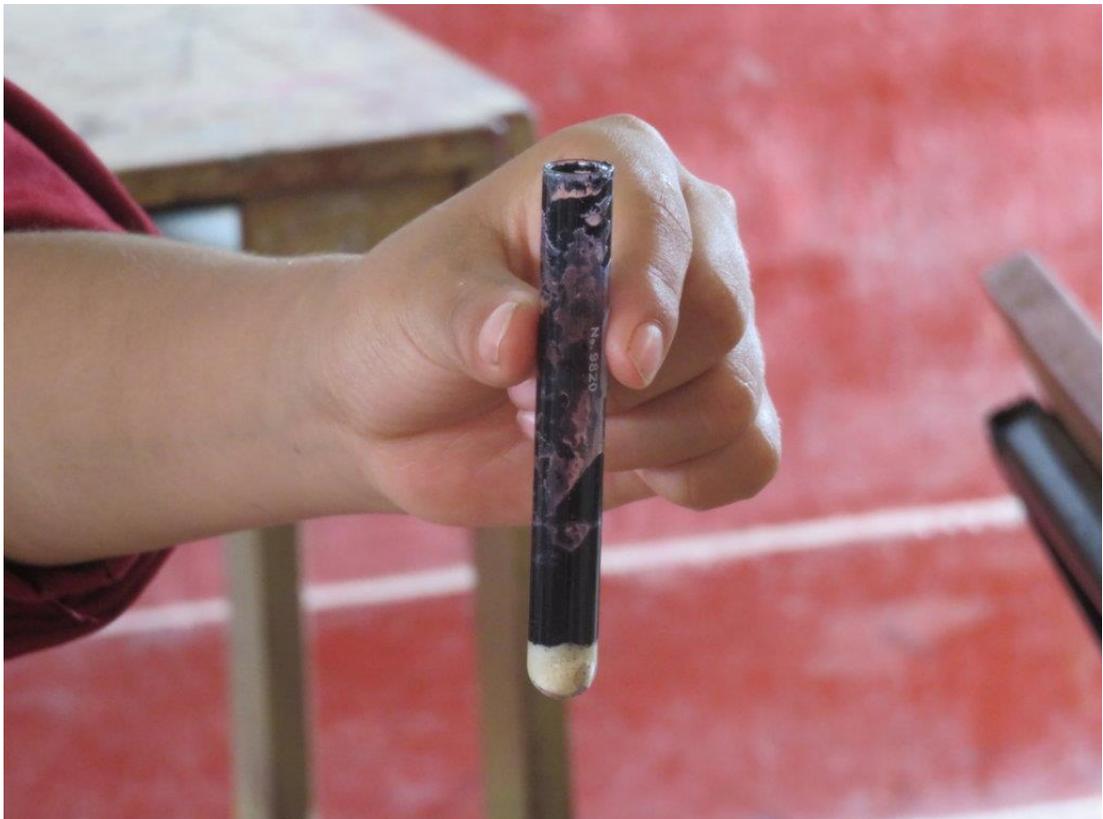
Grasas .....

### LO QUE APRENDÍ

<b>APRENDIZAJES</b>	<b>10-9 EXCELENTE</b>	<b>8 BUENO</b>	<b>7 SUFICIENTE</b>	<b>6 A MEJORAR</b>
Analizar las notas de observaciones de un experimento.				
Esquematizar las etapas de desarrollo del experimento				
Describir los procesos observados				
Verificar los resultados				

Apellidos y Nombres.: .....

Grado y sección: .....



**Anexo 24**  
**PROYECTO N° 05**

**I. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:** Reconocimiento de un monosacárido.

**II. PLANTEAMIENTOS PREVIOS:**

**2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Con el presente proyecto se pretende identificar, donde se encuentran los monosacáridos y para qué es importante.

**2.2 JUSTIFICACIÓN:**

El reactivo de *Fehling*, también conocido como Licor de Fehling, es una disolución descubierta por el químico alemán Hermann von Fehling y que se utiliza como reactivo para la determinación de azúcares reductores. Sirve para demostrar la presencia de glucosa, así como para detectar derivados de esta tales como la sacarosa o la fructosa.

La reacción será positiva si la muestra se vuelve de color rojo-ladrillo.

- La reacción será negativa si la muestra queda azul, o cambia a un tono azul-verdoso

**2.3 MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS:**

Materiales:

Tubos de ensayo, Gradilla, Pipetas, Pinzas para tubo de ensayo

Espátula, Mechero o vela.

**REACTIVOS BIOLÓGICOS:** Glucosa, Uva, Miel de abeja.

**REACTIVOS QUÍMICOS:** Solución de Fehling A. Solución de Fehling B. (o reactivo Benedict) Glucosa, Uva, Miel de abeja.

**III. PROCEDIMIENTO:**

1. Disolver un poco de Glucosa en unos 3 ml de agua en un tubo de ensayo.
2. ¿Cuáles son las características físicas que observas?  
.....
3. Añadir 1 ml de Fehling A y 1 ml de Fehling B (coger las soluciones con pipetas distintas).
4. ¿Qué color presenta la mezcla? \_\_\_\_\_
5. Calienta el tubo de ensayo a la llama del mechero (con mucho cuidado).
6. ¿Qué color presenta la mezcla? \_\_\_\_\_
7. Coloca el zumo de uva en un tubo de ensayo.

8. ¿Cuáles son las características físicas que observas?

---

---

9. Añadir 1 ml de Fehling A y 1 ml de Fehling B (coger las soluciones con pipetas distintas).

10. ¿Qué color presenta la mezcla?

---

11. Calienta el tubo de ensayo a la llama del mechero (con mucho cuidado).

12. ¿Qué color presenta la mezcla?

---

13. Coloca miel de abeja y 1.5 ml de agua destilada en un tubo de ensayo.

14. ¿Cuáles son las características físicas que observas?

---

---

15. Añadir 1 ml de Fehling A y 1 ml de Fehling B (coger las soluciones con pipetas distintas).

16. ¿Qué color presenta la mezcla? \_\_\_\_\_

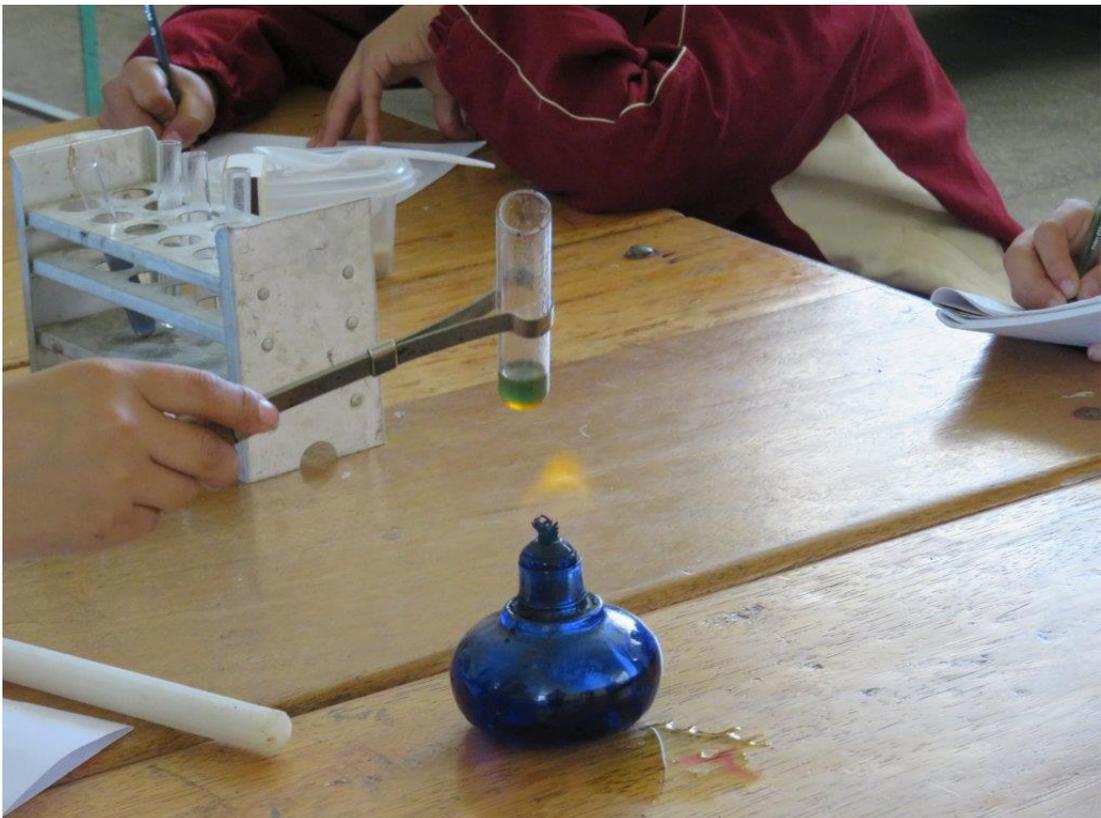
17. Calienta el tubo de ensayo a la llama del mechero (con mucho cuidado).

18. ¿Qué color presenta la mezcla?

---

Apellidos y Nombres.: .....

Grado y sección: .....



**Anexo 25  
PROYECTO N° 06**

**I. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:** Elaboración de una maqueta de célula animal y vegetal.

**II. PLANTEAMIENTOS PREVIOS:**

**2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Con el presente proyecto se pretende que el alumno identifique las partes de una célula, y diferencia la célula animal y vegetal.

**2.2 JUSTIFICACIÓN:**

La célula es el organismo más importante que conforma el organismo de los seres vivos; gracias a la elaboración de la maqueta de la célula se puede aprender su composición, y las diversas formas que poseen. A través del estudio de las partes de la célula se puede comprender su funcionamiento, y la importancia de la célula como un sistema integrado de vida para la humanidad y el resto de los organismos vivos.

**2.3 MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS:**

Materiales: Nombrar

.....  
.....  
.....  
.....

**III. PROCEDIMIENTO:**

1. Con los materiales elegidos y trabajando en equipo, visualizar el modelo de célula correspondiente a elaborar.
2. Una vez elegido, los integrantes del equipo proceden a elaborar las partes de la célula elegida.
3. Una vez realizada cada parte, pintar, pegar y colocar en el lugar donde corresponde cada una de las.
4. Graficar o pegar el modelo realizado.

Apellidos y Nombres.: .....  
Grado y sección: .....



**Anexo 26**  
**PROYECTO N° 07**

**I. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: EXTRACCIÓN DEL ADN.**

**II. PLANTEAMIENTOS PREVIOS:**

**2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

- Demostrar que las células del plátano (seda, manzano, etc) portan ADN.
- Extraer dicho ADN.
- Demostrar que puede extraerse el ADN de un plátano con materiales o instrumentos de cocina.

**2.2 JUSTIFICACIÓN:**

El ADN se encuentra en el interior del núcleo celular, disperso y muy replegado, unido a proteínas para formar la cromatina. Para poder extraerlo es necesario romper las células y separar el núcleo para después romper éste y liberar el ADN. Una vez liberado se debe separar de las proteínas y precipitarlo para su extracción.

**2.3 MATERIALES, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS:**

- Plátano, Plato, Tenedor, Dos tazas, Cucharita, Lavavajillas (ayudin), Sal de cocina, Agua destilada., Papel filtro o gasas, Alcohol al 95°, Tubo de ensayo, Mondadientes o pinzas.

**III. PROCEDIMIENTO:**

1. Tomamos la mitad de un plátano y lo depositamos en un plato.
2. Con un tenedor aplastamos al plátano facilitando la labor con algo de agua destilada.
3. En una taza mezclamos una cucharadita de lava vajillas (ayudin líquido) y dos pizcas de sal de cocina,(evitando hacer espuma)
4. A la disolución anterior (paso 3) le añadimos una cucharada del plátano aplastado y se mezcla unos 5 minutos sin producir espuma.
5. Filtramos la mezcla obtenida a través de papel filtro o gasa situado sobre un embudo (Deberemos obtener al menos 5 mL de disolución). Se pasa a otra taza.
6. Colocamos la disolución filtrada en un tubo de ensayo ocupando una cuarta parte de éste. Después introducimos alcohol cubriendo la mitad de éste.
7. Se observa al poco tiempo que una sustancia blanquecina (ADN) comienza a subir.

8. Con la ayuda de unas pinzas o de un mondadiente extraemos el ADN de la mezcla.

Apellidos y Nombres.: .....

Grado y sección: .....



## Anexo 27

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

## Grupo Control

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “B”

Título : **“PASOS DEL MÉTODO CIENTÍFICO”** Duración : 3 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analiza Los pasos del método científico</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo.</li> <li>El docente da a conocer a los estudiantes las competencias, capacidades y campos temáticos que se abordarán en la clase. Se explicará los pasos del método científico. Acto seguido, preguntará a los estudiantes si conocen dichos paso.</li> <li>Luego, se rescatan los saberes previos por medio de una lluvia de ideas, el docente desarrollará los mencionados pasos.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes formarán equipos de trabajo de cinco integrantes. Luego responderán las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo está constituido el queso?</li> <li>¿Por qué es importante este alimento?</li> <li>¿Qué sucedería con nuestro cuerpo si no consumiéramos vitaminas y proteínas?</li> </ul> </li> <li>A partir de las respuestas de los estudiantes, el docente introduce el tema promoviendo la indagación sobre los pasos del método científico. Luego, explica los pasos detalladamente.</li> <li>Después, responderán en su cuaderno las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Para qué se utiliza el cuajo en la leche?</li> <li>¿Cómo actúa el cuajo en la leche?</li> <li>¿Qué pasaría si la leche no tuviese cuajo?</li> </ul> </li> <li>El docente solicitará a los estudiantes que elaboren en su cuaderno un mapa de ideas con las respuestas dadas.</li> <li>Un miembro de cada equipo expondrá sobre el tema (preguntas), mientras que el docente observa su intervención y anotará en su lista.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente refuerza los contenidos de la sesión: Pasos del método científico y su importancia en una investigación.</li> <li>Los equipos de trabajo realizarán una coevaluación de manera oral.</li> </ul>
<b>TAREA A TRABAJAR EN CASA</b>
<p>Pegar una etiqueta de alguna golosina e investigar las propiedades o beneficios de sus ingredientes para nuestra salud.</p> <p>El docente pedirá a los estudiantes que traigan, para la próxima clase, carne, queso, hojas secas. Deberán traer, además, vasos descartables. (proyecto N° 02)</p>

## Anexo 28

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

## Grupo Experimental

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “A”Título : **“PASOS DEL MÉTODO CIENTÍFICO”** Duración : 2 horas .

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analiza Los pasos del método científico</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo.</li> <li>➤ El docente da a conocer a los estudiantes las competencias, capacidades y paso que se seguirán para el proyecto</li> <li>➤ Se rescatan los saberes previos por medio de una lluvia de ideas. A partir de ellas, el docente indicará el proceso para desarrollar el proyecto denominado Elaboración de queso fresco.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes formarán equipos de trabajo de cinco o más integrantes. Luego responderán las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo está constituido el queso?</li> <li>- ¿Por qué es importante este alimento?</li> <li>- ¿Qué sucedería con nuestro cuerpo si no consumiéramos vitaminas y proteínas?</li> </ul> </li> <li>➤ A partir de las respuestas de los estudiantes, el docente indica a los integrantes armar lo indispensable para realizar el proyecto.</li> <li>➤ Cuando la leche este en su punto y sea sacado, realizará las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>— ¿Para qué se utilizará el cuajo en la leche?</li> <li>— ¿Cómo actúa el cuajo en la leche?</li> </ul> </li> <li>➤ El docente solicitará a los estudiantes que anoten las observaciones realizadas.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente refuerza los contenidos de la sesión: Pasos del método científico y su importancia en una investigación, con el producto elaborado por los mismos alumnos (en este caso el queso).</li> </ul>

**MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

Materiales: Leche, cuajo, ollas y otros recipientes, sal, fósforo, leña.che.

## Anexo 29

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

## Grupo Control

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente**

Grado : 4 to. “B”

Título : **“BIOELEMENTOS”**

Duración : 3 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compara y analiza la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ El docente da a conocer a los estudiantes las competencias, capacidades y campos temáticos que se abordarán en la unidad. Para ello, relaciona la situación significativa ¿Qué porcentajes de agua contendrán un ser humano, un perro y una fruta?, con el tema de la sesión. Explicará que el agua es una biomolécula inorgánica presente en la composición de los seres vivos y que, a la vez, está compuesta por dos bioelementos. Acto seguido, preguntará a los estudiantes si conocen dichos elementos.</li> <li>➤ Luego, se rescatan los saberes previos por medio de una lluvia de ideas. A partir de ellas, el docente anotará en la pizarra las palabras claves relacionadas con el tema.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes formarán equipos de trabajo de cinco integrantes.</li> <li>➤ Los estudiantes leerán sobre las propiedades de la chirimoya (anexo 1). <a href="http://www.aulafacil.com/articulos/salud/t3118/sabias-los-beneficios-increibles-de-consumir-chirimoya">http://www.aulafacil.com/articulos/salud/t3118/sabias-los-beneficios-increibles-de-consumir-chirimoya</a>. Con base en el texto, responderán las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué compuestos químicos se encuentran en la chirimoya y por qué es importante este alimento?</li> <li>- ¿En qué otro vegetal o animal encontramos el fósforo?</li> <li>- ¿Qué sucedería con nuestro cuerpo si no consumiéramos vitaminas y proteínas?</li> <li>- ¿Qué significa que la chirimoya tenga capacidad citotóxica?</li> </ul> </li> <li>➤ A partir de las respuestas de los estudiantes, el docente introduce el</li> </ul>

tema promoviendo la indagación sobre los bioelementos, la composición de los alimentos, sus porcentajes entre otros. Luego, explica que las biomoléculas, como el agua, son esenciales para la vida.

- El docente leerá con los estudiantes (lectura secuencial de un estudiante a otro) el libro de texto de CTA 4.º Secundaria, páginas 16 y 17, y analizarán el cuadro comparativo de los elementos que contienen dos organismos (el ser humano y la alfalfa). Después, responderán en su cuaderno las siguientes preguntas:
  - ¿Cuál es el elemento más abundante en ambos seres vivos?
  - ¿En cuál de ellos este elemento es mayor?
  - ¿Se podría establecer una hipótesis respecto a este último dato?
- El docente solicitará a los estudiantes que elaboren en su cuaderno un mapa de ideas con la información analizada de las páginas 16 y 17. Luego, hará junto con ellos un mapa conceptual que resuma la información.
- El docente indicará que desarrollen en su cuaderno las actividades 1 y 3 que se encuentran en la página 17 de su libro de texto (Se recomienda que el docente lleve las etiquetas de diferentes latas o cajas de leche, que se intercambiarán entre los equipos).
- Los estudiantes, en equipo, realizarán un gráfico circular (análogo al del libro) en un papelógrafo, en el que compararán los porcentajes de la presencia de los elementos mencionados en un ser humano y en la alfalfa.
- Un miembro de cada equipo expondrá sobre el tema con apoyo de su gráfico circular, mientras que el docente observa su intervención y anota en su lista.

### **CIERRE**

- El docente refuerza los contenidos de la sesión: elementos químicos y moléculas que conforman los seres vivos.
- Analizará los resultados de los gráficos circulares utilizando la técnica del mural.
- Los equipos de trabajo realizarán una coevaluación de manera oral.

### **TAREA PARA LA CASA**

Pegar una etiqueta de alguna golosina e investigar las propiedades o beneficios de sus ingredientes para nuestra salud.

El docente pedirá a los estudiantes que traigan, para la próxima clase, sustancias líquidas de uso común: agua potable, aceite, leche de magnesia, jugo de limón, etc. Deberán traer, además, vasos descartables.

### **MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

Recursos: libro de texto, artículo de Internet “Salud: beneficios increíbles del consumo de la chirimoya”, hoja informativa, etiquetas de latas y cajas de leche.

Materiales: papelógrafos, plumones, limpiatipos, regla.

## Anexo 30

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

## Grupo Experimental

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente**

Grado : 4 to. “A”

Título : **“BIOELEMENTOS”**

Duración : 2 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compara y analiza la composición química de un ser humano, de un vegetal y de un animal.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo</li> <li>➤ El docente da a conocer a los estudiantes las competencias, capacidades y campos temáticos que se abordarán en el proyecto. Para ello, relaciona la situación significativa ¿Qué porcentajes de agua contendrán un ser humano, un perro y una fruta?, con el tema de la sesión. Explicará que el <b>agua</b> es un bioelemento inorgánico presente en la composición de los seres vivos y que, a la vez, está compuesta por dos bioelementos. Acto seguido, preguntará a los estudiantes si conocen dichos elementos.</li> <li>➤ Se rescatan los saberes previos por medio de una lluvia de ideas. A partir de ellas, el docente justifica la importancia del proyecto a realizar.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes formarán equipos de trabajo..</li> <li>➤ Con la guía del proyecto van realizando lo mencionado paso a paso.</li> <li>➤ Con los materiales instrumentos y reactivos que cuentan proceden a realizar el proyecto, primero con la carne molida, queso, etc.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente refuerza el proyecto con las preguntas que realizan los estudiantes.</li> <li>➤ Los equipos de trabajo realizarán la entrega de su informe la clase siguiente.</li> </ul>

**MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

Tubos de ensayo, Mechero, carne molida, queso, óxido cúprico, pinzas para tubo de ensayos, etc.

## Anexo 31

**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03**  
**Grupo Control**

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “B”

Título : **“EL AGUA”** Duración : 3 horas.

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		
<b>COMPETENCIAS</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> <li>Argumenta científicamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica las propiedades de la molécula del agua.</li> <li>Aplica sus conocimientos sobre el pH para determinar la acidez y basicidad de sustancias caseras.</li> <li>Fundamenta la importancia del agua en el equilibrio del pH humano.</li> </ul>

<b>SECUENCIA DIDÁCTICA</b>
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ Se forman equipos de trabajo de cinco integrantes.</li> <li>➤ El docente mostrara un video titulado “Medidor de pH casero”: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=K9UN6Smpgwg">https://www.youtube.com/watch?v=K9UN6Smpgwg</a> Los estudiantes responderán las siguientes preguntas de manera ordenada y en forma oral: <ul style="list-style-type: none"> <li>¿De qué trata el video?</li> <li>¿Qué sustancia se utiliza para medir el pH?</li> <li>¿Cuáles son las sustancias que se miden con este medidor?</li> <li>¿Qué determina el que la sustancia de uno de los vasos se torne azul?</li> <li>¿Qué otras sustancias podemos medir?</li> <li>¿Qué opinan sobre el video? Anota en tu cuaderno las ideas fuerza acerca del tema tratado</li> </ul> </li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente solicitará a los estudiantes que lean las páginas 18 y 19 del libro de texto (lectura secuencial de un estudiante a otro).</li> <li>➤ El docente elaborará en la pizarra un cuadro de cinco columnas y dos filas. En la fila superior escribirá lo siguiente: “Importancia, composición, propiedades, el pH, y solubilidad”.</li> <li>➤ El docente solicitará a los alumnos intervenciones orales para completar el cuadro, reforzando y corrigiendo las ideas claves brindadas por los estudiantes. Esto permitirá que los alumnos expresen y ordenen sus ideas sobre lo leído en el texto y sus propios conocimientos del tema.</li> </ul>

- Se realizará la actividad de medición del pH de las sustancias que los alumnos han llevado a clase. Para ello, el profesor utilizará el extracto de col morada preparado con anterioridad o el papel pH.
- Los alumnos, en equipos, realizarán la demostración siguiendo los pasos indicados por el profesor.
- Los estudiantes anotarán sus observaciones en una hoja bond en forma de tríptico.
- A través de la técnica expositiva se presentará su trabajo.

#### **CIERRE**

- El docente observa el trabajo en equipo, la elaboración del tríptico y los aportes de cada estudiante en la realización del trabajo, teniendo en cuenta factores como la atención, el trabajo en equipo y sus capacidades de comprensión y análisis del tema.
- Comparten sus comentarios con el aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Por qué es importante la clase de hoy? Esto les permitirá reflexionar sobre la importancia del agua en la vida.

#### **TAREA A TRABAJAR EN CASA**

Realiza la actividad 1, 2, 3 y 4 de la página 19 del libro de texto, y elabora un organizador visual.

Para la siguiente sesión, cada estudiante debe traer cuatro tarjetas del tamaño de un cuarto de hoja bond tamaño A4. En cada tarjeta dibujará lo siguiente: tarjeta 1, la fruta preferida; tarjeta 2, la verdura preferida; tarjeta 3, la comida favorita; y tarjeta 4, la bebida que más consume.

#### **MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

Recursos: libro de texto, video “Medidor de pH casero” en la web :

<https://www.youtube.com/watch?v=K9UN6Smpgwg>

Materiales: proyector, hojas bond, plumones, reglas, colores, extracto de col o papel pH, sustancias diversas (aceite, leche, agua, bicarbonato de sodio, etc.), vasos y cucharita.

## Anexo 32

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

## Grupo Experimental

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente**

Grado : 4 to. “A”

Título : **“EL AGUA”**

Duración : 3 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> <li>Argumenta científicamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica las propiedades de la molécula del agua.</li> <li>Aplica sus conocimientos sobre el pH para determinar la acidez y basicidad de sustancias caseras.</li> <li>Fundamenta la importancia del agua en el equilibrio del pH humano.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ Se forman equipos de trabajo de cinco a 6 integrantes. Y Se realizan preguntas, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué sustancia se utiliza para medir el pH?</li> <li>¿Qué determina el que la sustancia de uno de los vasos se torne azul?</li> <li>¿Qué otras sustancias podemos medir?</li> </ul> </li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se realizará la actividad de medición del pH de las sustancias que los alumnos han llevado a clase (agua, lejía, bicarbonato). Para ello, el profesor utilizará el papel pH.</li> <li>➤ Los alumnos, en equipos, realizarán la demostración siguiendo los pasos indicados por el profesor.</li> <li>➤ Los estudiantes anotarán sus observaciones.</li> <li>➤ A través de un resumen individual presentarán su trabajo.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente observa el trabajo en equipo, los aportes de cada estudiante en la realización del trabajo, teniendo en cuenta factores como la atención, el trabajo en equipo y sus capacidades de comprensión y análisis del tema.</li> <li>➤ Comparten sus comentarios con el aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Por qué es importante la clase de hoy? Esto les permitirá reflexionar sobre la importancia del agua en la vida.</li> </ul>
<b>MATERIALES A UTILIZAR</b>
Papel pH, sustancias diversas (aceite, leche, agua, bicarbonato de sodio, etc.), vasos y cucharita.

## Anexo 22

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

## Grupo Control

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “B”Título : **“CARBOHIDRATOS”** Duración : 3 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe los tipos de carbohidratos y explica sus funciones.</li> <li>Aplica sus conocimientos sobre el tema para la clasificación de los alimentos que consume.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infiere las implicaciones éticas de los sistemas de producción de alimentos artificiales con alto contenido de carbohidratos en la salud de las personas y en el medioambiente.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ El docente presentará la actividad relacionándola con el tema.</li> <li>➤ El docente presenta varias imágenes de alimentos y formula varias preguntas. ¿Qué alimentos consumes a diario? ¿cuál es la composición de estos alimentos? ¿cuál es el valor nutritivo de los alimentos que consumes?</li> <li>➤ Los estudiantes dialogan entre pares y enuncian sus respuestas, las cuales son registradas en la pizarra.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente propicia la formación de equipos de trabajo de cinco integrantes cada uno.</li> <li>➤ Los estudiantes sacarán las cuatro tarjetas solicitadas en la sesión anterior.</li> <li>➤ Los estudiantes clasificarán las tarjetas según su criterio. Puede ser en sólidos y líquidos, naturales y artificiales, u otras formas.</li> <li>➤ El docente realiza un seguimiento del trabajo que realizan los estudiantes en la actividad de clasificación de tarjetas tomando en cuenta las capacidades de comprensión y diferenciación de tipos de carbohidratos. Evalúa también la</li> </ul>

capacidad de síntesis en la elaboración del papelógrafo y de argumentación en la exposición del tema.

- Un integrante de cada equipo explicará el criterio de clasificación que le dio a las tarjetas de su equipo.
- El docente pregunta: de los alimentos agrupados, ¿cuáles contienen carbohidratos?
- El docente solicitará que lean las páginas 20 y 21 del libro de texto.
- Cada equipo de trabajo realizará un mapa mental del tema.
- A través de la técnica del mural, se exponen los respectivos mapas mentales de cada equipo.
- Con apoyo del docente, se consolidan los aprendizajes y se responden las preguntas planteadas.
- El estudiante hará en su cuaderno un resumen de los contenidos más importantes tratados en la exposición.

### **CIERRE**

- El docente dará la indicación para que los estudiantes reclasifiquen sus tarjetas. Ahora, el criterio de clasificación debe ser: productos que contienen monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos o proporcionarles imágenes de uvas, azúcar de mesa, harinas.
- El docente evaluará la nueva clasificación reforzando lo aprendido en clase.
- Los estudiantes reflexionan, junto con el docente, acerca de las ventajas y desventajas del consumo de carbohidratos; asimismo, sobre las implicancias éticas y ambientales del cultivo de la caña de azúcar, que es el principal ingrediente de dulces artificiales, y de la utilización del bagazo como combustible, a pesar de que su rendimiento es bajo.
- Los estudiantes comparten sus comentarios en el aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Por qué es importante la clase de hoy? ¿Cómo me van a ayudar los conocimientos adquiridos a comprender el mundo y a mejorar mi salud?

## Anexo 34

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

## Grupo Experimental

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “A”Título : **“CARBOHIDRATOS”** Duración : 2 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe la estructura de los organismos.</li> <li>Aplica sus conocimientos sobre el tema para la realización de la práctica sobre carbohidrato.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infiere las implicaciones de los sistemas de producción de alimentos artificiales con alto contenido de carbohidratos.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ El docente indicará los pasos a seguir en la práctica.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente propicia la formación de equipos de trabajo.</li> <li>➤ Los estudiantes sacarán los materiales solicitados la clase pasada</li> <li>➤ El docente explica paso a paso el procedimiento a realizarse.</li> <li>➤ Cada equipo de trabajo realizará en forma responsable el proyecto que se está realizando</li> </ul>
<b>CIERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente realizará las siguientes preguntas: <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué aportan los carbohidratos a la nutrición?</li> <li>¿Qué alimentos son ricos en proteínas?</li> <li>¿Qué daños ocasiona al organismo comer alimentos ricos en grasas en gran cantidad?</li> <li>Escribe frente a cada nutriente cómo lo identificaste:  Carbohidratos :.....  Proteínas :.....  Grasas:.....</li> </ol> </li> <li>➤ Los estudiantes comparten sus comentarios en el aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Por qué es importante la clase de hoy? ¿Cómo me van a ayudar los conocimientos adquiridos a comprender el mundo y a mejorar mi salud?</li> </ul>

## Anexo 35

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

## Grupo Control

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “B”Título : **“PROTEINAS”** Duración : 3 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indaga mediante métodos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problematiza situaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el problema de la anemia, y lo relaciona con la falta de proteínas, específicamente de la hemoglobina.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta científicamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe las funciones de las proteínas.</li> <li>Analiza las funciones de las proteínas e infiere su importancia en el metabolismo de los seres vivos.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente, intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ Se forman equipos de trabajo.</li> <li>➤ El docente pregunta a los estudiantes: ¿saben qué es la anemia y cómo se produce? ¿Cuáles son los síntomas de una persona que tiene anemia?</li> <li>➤ El docente escucha las respuestas y anota en la pizarra las palabras claves.</li> <li>➤ El docente pregunta: ¿una persona con sobrepeso puede tener anemia?</li> <li>➤ Los estudiantes dialogan en sus equipos y enuncian sus respuestas.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente proyectará el video “Eritrocitos, hemoglobina y la anemia”: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fXJLqIZdqPI">https://www.youtube.com/watch?v=fXJLqIZdqPI</a></li> <li>➤ El docente evalúa las intervenciones de los estudiantes respecto al video sobre la anemia. Además, revisará las anotaciones realizadas por los estudiantes en sus cuadernos. Tendrá en cuenta su capacidad de comprensión, síntesis y argumentación al responder las preguntas planteadas por el profesor y, también, las presentes en el experimento.</li> <li>➤ Luego, el docente, solicitará a los estudiantes que respondan en su cuaderno las preguntas: ¿saben qué es la anemia y cómo se produce? ¿Cuáles son los síntomas que muestra una persona que tiene anemia?</li> <li>➤ El docente interviene haciendo un resumen en el que emplea las palabras claves y da respuesta a las preguntas anteriores.</li> </ul>

- Los estudiantes leerán las páginas 22 y 23 del libro de texto y con ayuda del docente identifican las ideas centrales, las mismas que serán registradas.
- Con ayuda del texto, los estudiantes responderán en su cuaderno las siguientes preguntas:
  - ¿Qué es una proteína?
  - ¿De qué está formada una proteína?
  - ¿Cuáles son las funciones de las proteínas?
  - ¿Cuáles son las estructuras de las proteínas?
  - ¿Qué tipo de proteína es la hemoglobina?
- Para validar sus respuestas, los estudiantes socializarán sus respuestas entre equipos y de manera colectiva elaboran las respuestas.

**CIERRE**

- El docente observa las anotaciones de los estudiantes y hace un resumen de los aprendizajes.
- El docente organiza una mesa redonda para reflexionar críticamente sobre el beneficio o perjuicio de sus hábitos alimenticios, en relación con la mejora de su salud y la prevención de la anemia. Se buscará proponer nuevas preguntas sobre el tema que puedan ser resueltas mediante la indagación de los estudiantes.

## Anexo 36

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

## Grupo Experimental

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “A”Título : **“PROTEINAS”** Duración : 2 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indaga mediante métodos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problematiza situaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el problema de la anemia, y lo relaciona con la falta de proteínas, específicamente de la hemoglobina.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta científicamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe las funciones de las proteínas.</li> <li>Analiza las funciones de las proteínas e infiere su importancia en el metabolismo de los seres vivos.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente, intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ Se forman equipos de trabajo.</li> <li>➤ El docente pregunta a los estudiantes: ¿saben qué es la proteína?</li> <li>➤ El docente pregunta: ¿una persona con sobrepeso puede tener anemia?</li> <li>➤ Los estudiantes dialogan en sus equipos y enuncian sus respuestas.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente solicita los materiales a realizarse en el presente proyecto.</li> <li>➤ El docente explica el procedimiento a seguir paso a paso.</li> <li>➤ Luego, el docente, solicitará a los estudiantes que respondan en su cuaderno las preguntas:             <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Al poner los trocitos de pollo y la clara de huevo en el tubo de ensayo, y al echar alcohol?</li> <li>¿Los alimentos conservan siempre la misma coloración?</li> <li>¿Qué coloración toman?</li> <li>¿Qué otros alimentos contienen proteínas?</li> </ol> </li> </ul>
<b>CIERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente revisa las guías del proyecto de los estudiantes.</li> <li>➤ El docente explica la importancia de las proteínas e nuestro organismo.</li> </ul>

## Anexo 37

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

## Grupo Control

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “B”Título : **“LOS LÍPIDOS”** Duración : 3 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> <li>Argumenta científicamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia los distintos tipos de lípidos.</li> <li>Sustenta cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal.</li> <li>Aplica sus conocimientos para la clasificación de alimentos que contienen lípidos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa las implicancias del saber y el quehacer científico y tecnológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas y toma posición respecto al tema.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<p><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ Se muestran dos imágenes grandes: un plato con pollo a la brasa y una ensalada con palta.</li> <li>➤ El docente plantea las siguientes preguntas que involucran los saberes previos de los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Podemos reconocer en ambas imágenes los alimentos que tienen grasa?</li> <li>¿Cuáles son?</li> <li>¿Saben qué tipo de grasas contienen los alimentos mostrados? ¿Saben qué tipo de grasas debemos consumir?</li> </ul> </li> <li>➤ Luego, muestra el video “¿Por qué debemos consumir grasas vegetales?”. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CETpXh4jIK8">https://www.youtube.com/watch?v=CETpXh4jIK8</a> Mediante la técnica de la mesa redonda, los estudiantes dialogan y comparten sus ideas respondiendo a la pregunta: ¿sabes qué tipo de grasas</li> </ul>

debemos consumir?
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente leerá junto con los estudiantes las páginas 24 y 25 del libro de texto. El docente pedirá a los alumnos que elaboren un mapa mental de la clasificación y funciones de los lípidos.</li> <li>➤ Luego, el docente requerirá la intervención de los alumnos para realizar precisiones sobre lo trabajado y reforzar la información.</li> <li>➤ El docente consolida los aprendizajes construyendo un mapa conceptual sobre los lípidos con ayuda de sus estudiantes.</li> <li>➤ El docente, junto con los estudiantes, buscará más información en clase, en Internet o enciclopedias, sobre los ácidos grasos omega 3 y 6.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente resume los temas tratados y pide a los alumnos su opinión sobre la importancia de los lípidos (por ejemplo: el colesterol o el betacaroteno) en los seres vivos.</li> <li>➤ Los estudiantes dialogan sobre comprender y tomar conciencia de la importancia de una buena alimentación: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cómo mejora nuestra calidad de vida el tema tratado en clase?</li> </ul>

<b>MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b>
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ministerio de Educación. <i>Libro de Ciencia, Tecnología y Ambiente de 4to grado de Educación Secundaria</i>. 2012. Grupo Editorial Santillana</li> <li>— Imagen de los platos de comida</li> <li>— video “¿Por qué debemos consumir grasas vegetales?”</li> <li>— Enciclopedias e Internet.</li> </ul> <p>Materiales: proyector, plumones, papelógrafo, limpiatipos, regla, hojas, colores, goma, tijera.</p>

## Anexo 38

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

## Grupo Experimental

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “A”Título : **“LOS LÍPIDOS”** Duración : 3 horas .

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> <li>Argumenta científicamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia los distintos tipos de lípidos.</li> <li>Sustenta cómo las diferentes funciones de los lípidos son importantes para la composición de la membrana celular, el almacenamiento de energía, la protección de ciertos organismos vivos y la regulación hormonal.</li> <li>Aplica sus conocimientos para la clasificación de alimentos que contienen lípidos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construye una posición crítica sobre ciencia y tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa las implicancias del saber y el quehacer científico y tecnológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora una crítica hacia la tecnología que favorece un exceso de consumo de grasas saturadas y toma posición respecto al tema.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ Se les pide que saquen a su mesa de trabajo los materiales solicitados con anticipación.</li> <li>➤ El docente plantea las siguientes preguntas que involucran los saberes previos de los estudiantes: ¿Podemos reconocer que tipos de grasa existen? ¿Cuáles son?</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente explica el procedimiento a seguir paso a paso.</li> <li>➤ Luego, el docente, solicitará lo siguientes: Con el gotero echar una gota de aceite sobre el papel blanco.</li> </ul> <p><b>Observar y responder:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué sucede con la gota de aceite?</li> <li>¿Qué sucede en el papel blanco?</li> <li>¿Qué daños ocasiona al organismo comer alimentos ricos en grasas en gran cantidad?</li> </ol>
<b>CIERRE</b>

- El docente resume el proyecto realizado y pide a los alumnos su opinión sobre la importancia de los lípidos (por ejemplo: el colesterol o el betacaroteno) en los seres vivos.
- Los estudiantes dialogan sobre comprender y tomar conciencia de la importancia de una buena alimentación.

**MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Mortero. Colador.
- Gotero.
- Mechero.
- Tintura de Yodo.
- Ácido nítrico.
- Alcohol.
- Carne.
- Agua.
- Papel blanco o papel manteca.
- Galletas.
- Aceite.
- Huevo cocido.
- 03 Tubos de ensayo

## Anexo 39

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

## Grupo Control

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “B”Título : **“ÁCIDOS NUCLEICOS”** Duración : 3 horas .

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustenta que la conservación de la homeostasis depende de la replicación del ADN y la síntesis de proteínas.</li> <li>Recrean, mediante tarjetas de bases nitrogenadas, la estructura del ADN.</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ Se forman equipos de trabajo de cinco integrantes a siete.</li> <li>➤ El docente entrega una noticia para que cada estudiante lea en silencio.</li> <li>➤ El docente, después de la lectura, preguntará: ¿qué es el ADN y qué es el ARN? ¿Qué significa que un porcentaje de nuestro ADN sea funcional? ¿Por qué crees que la estimación del número de genes en los seres humanos ha ido cambiando?</li> <li>➤ Luego de escuchar las respuestas y los comentarios de sus estudiantes, anotará las ideas más importantes en la pizarra.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente solicitará a los estudiantes que den lectura a las páginas 27, 28, 30 y 31 del libro de texto y los apoyará en el proceso de comprensión. Luego, hará aclaraciones y les pedirá que elaboren en sus cuadernos un esquema ramificado de las ideas principales. También les pedirá que respondan las preguntas planteadas en las páginas 27 y 31.</li> <li>➤ El docente ayudará a resolver las dudas de los estudiantes.</li> <li>➤ El docente elaborará tarjetas de bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina, timina y uracilo. También moléculas de dos pentosas, la ribosa y la desoxirribosa, además de un grupo fosfato. (En total, ocho tipos de tarjetas diferentes).</li> <li>➤ El docente aclarará que la ribosa siempre estará en el ARN, mientras que la desoxirribosa se encontrará siempre en el ADN.</li> <li>➤ El docente indicará que los tríos moleculares formados por la timina, el grupo fosfato y la desoxirribosa se hallan únicamente en el ADN.</li> </ul>

Por su parte, los tríos moleculares formados por el uracilo, el grupo fosfato y la ribosa están presentes únicamente en el ARN. Los otros tríos pueden estar en el ADN o ARN.

- El docente entregará cuatro tarjetas por equipo. Después pedirá a los estudiantes que reconozcan las tarjetas que han recibido y les indicará que formen la estructura de ADN en la pizarra pegando las tarjetas en el orden que corresponde.
- Los estudiantes usarán el texto para aclarar sus dudas y hacer un resumen explicando cómo estas moléculas se agrupan para formar el ADN y el ARN.
- El docente, con la intervención de los estudiantes, elaborará un mapa mental para aclarar las definiciones y formas de agrupación de las moléculas en las macromoléculas.

### **CIERRE**

- Los estudiantes comparten lo aprendido y dibujan en sus cuadernos la estructura del ADN y la del ARN.
- Se realiza la entrega del módulo respectivo.
- Comparten sus comentarios en el aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cuán importante es aprender sobre el tema tratado?

## Anexo 40

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

## Grupo Experimental

Institución Educativa Industrial “Hermilio Valdizán”

Área : **Ciencia Tecnología y Ambiente** Grado: 4 to. “A”Título : **“ÁCIDOS NUCLEICOS”** Duración : 2 horas.

APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica conocimientos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustenta que la conservación de la homeostasis depende de la replicación del ADN y la síntesis de proteínas.</li> <li>Realizan la extracción de ADN mediante el proyecto respectivo</li> </ul>

SECUENCIA DIDÁCTICA
<b>INICIO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes y el docente acuerdan normas para la interacción del trabajo (por ejemplo, escuchar con atención las indicaciones del docente e intervenir ordenadamente respetando la opinión de sus compañeros).</li> <li>➤ Se forman equipos de trabajo de cinco integrantes a siete.</li> <li>➤ El docente entrega la guía del proyecto a realizar.</li> <li>➤ El docente, explicará la importancia del proyecto y la obtención del ADN y del ARN.</li> </ul>
<b>DESARROLLO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El docente solicitará a los estudiantes que sigan el procedimiento para la realización del proyecto.</li> <li>➤ Los equipos de trabajo son monitoreados permanentemente por el docente.</li> <li>➤ El docente, apoyará en la realización del proyecto en todo momento.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los estudiantes explicaran como resultado su práctica de obtención del ADN.</li> <li>➤ Los estudiantes comparten lo aprendido y dibujan en sus cuadernos lo captado en el proyecto.</li> <li>➤ Comparten sus comentarios en el aula: ¿qué aprendimos hoy? ¿Cuán importante es aprender sobre el tema tratado?</li> </ul>