

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE EDUCACIÓN



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

“La Webquest como un recurso de motivación para el aprendizaje de los temas de Ciencias en estudiantes del quinto grado de secundaria de un colegio del Cercado de Lima”

Tesis para optar el título de Licenciado en Educación con especialidad en Educación Secundaria Física y Química que presenta el Bachiller

Melvin Renán Meléndez Campos

Asesora: Haydée Zenaida Azabache Caracciolo

San Miguel, 23 de octubre de 2013

RESUMEN

Se ha realizado una investigación con los estudiantes del quinto año de secundaria de un colegio del Cercado de Lima en donde se observa una escasa motivación en la atención de las clases de ciencias, la práctica docente en el área de ciencias hace notar este problema con los estudiantes. Es decir, hay una necesidad de encontrar metodologías educativas que permitan involucrar a los estudiantes en el estudio de las ciencias. Actualmente este problema se torna más complejo con las redes sociales y el acceso a dispositivos móviles interconectados con el Internet, bajo este contexto se intenta mejorar la predisposición de los estudiantes por el estudio de las ciencias, es así que se analiza la metodología de la Webquest propuesta por el norteamericano Bernie Dodge, la cual recurre a las facilidades del Internet con la finalidad de desarrollar capacidades en los estudiantes. En esta oportunidad se formula una Webquest sobre la base del tema de la luz y sus propiedades, tema del curso de ciencias físicas. Se plantea un problema que genera el conflicto cognitivo en los estudiantes quienes deben encontrar la solución mediante actividades de trabajo lúdicas, colaborativas, experiencias de laboratorio de física conjuntamente con actividades orientadas al desarrollo de la capacidad de juicio crítico, factor importante para la toma de decisiones. Los resultados de la investigación muestran que la Webquest puede utilizarse como un recurso didáctico para mejorar la motivación y la predisposición de los estudiantes por el estudio de las ciencias.



AGRADECIMIENTOS

A mi esposa Elizabeth del Carmen y nuestros hijos Moisés Abraham y Arlen Ferguson.

A mi madre Felicita y mis hermanas María Mónica e Isela Margot, sus esposos e hijos.

A mis alumnos de colores y a la madre naturaleza que nos da el privilegio de vivir.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción	VI
PARTE I: MARCO TEÓRICO	1
1. CONCEPTO DE LA WEBQUEST	2
1.1. Origen de la Webquest	2
1.2. El objetivo de la Webquest	3
2. COMPONENTES DE LA WEBQUEST	4
2.1. La introducción	4
2.2. Las tareas	5
2.3. El proceso	10
2.4. Los recursos	11
2.5. La evaluación	11
2.6. La conclusión	12
3. PROCESO DE DISEÑO DE UNA WEBQUEST	13
3.1. Proceso del diseño de una Webquest según Bernie Dodge	13
3.2. Proceso del diseño de una Webquest según Tom March	15
4. CUALIDADES DE LA WEBQUEST	19
4.1. Ventajas de la Webquest según el estudio Tuning II	19
4.2. Ventajas de la Webquest según Tom March	21
4.3. Desventajas de la Webquest	23
4.4. El rol del docente	23
4.5. El rol del estudiante	24
5. DINÁMICAS PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO	25
5.1. Rompecabezas	25
5.2. Experiencias de laboratorio de física	27
5.3. Mapas conceptuales	27
5.4. Mapas mentales	28
5.5. Foros virtuales	29
5.6. Exámenes virtuales	30
PARTE II: INVESTIGACIÓN	33
CAPÍTULO I: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	34
1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	34

1.1.	Formulación del problema	34
1.2.	Importancia del problema	35
1.3.	Antecedentes de la investigación	36
1.4.	Contexto de la investigación	38
1.5.	Paradigma educativo del CAA	38
2.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	39
2.1.	Objetivo general	39
2.2.	Objetivos específicos	39
3.	NIVEL, TIPO Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	40
4.	HIPÓTESIS	41
5.	VARIABLES Y SUBVARIABLES	41
6.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO	43
7.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	43
7.1.	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	44
8.	IDENTIFICACIÓN DE CAPACIDADES DE DESARROLLO EN CTA	44
8.1.	Comprensión de la información	44
8.2.	Indagación y experimentación	45
8.3.	Juicio crítico	45
8.4.	Capacidades específicas y contenidos del área de CTA	45
9.	DISEÑO DE LA WEBQUEST “NATURALEZA DE LA LUZ”	46
9.1.	Proceso del diseño de la Webquest	46
9.2.	Diseño de la Webquest “Naturaleza de la luz”	47
	CAPÍTULO II: ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	50
1.	INDAGACIÓN DEL AMBIENTE DE TRABAJO	50
1.1.	Horario de clases	50
2.	ESTRUCTURA DE LA WEBQUEST “LA NATURALEZA DE LA LUZ”	50
2.1.	La introducción	51
2.2.	Las tareas	51
2.3.	Los procesos	52
2.4.	Los recursos	52
2.5.	La evaluación	53
2.6.	Las conclusiones	53
2.7.	Los créditos	54

3.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE APLICACIÓN	54
3.1.	Formulación de autorización para la investigación	54
3.2.	Diseño de las sesiones de aprendizaje	54
4.	SÍNTESIS DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	64
CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS		72
1.	VARIABLE: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL TEMA DE LA LUZ	72
1.1.	Sub-variable: aprendizaje del tema de la luz	72
1.2.	Sub-variable: aprovechamiento académico	82
2.	VARIABLE: ESTRATEGIA METODOLÓGICA	87
2.1.	Sub-variable: la Webquest	88
2.2.	Sub-variable: participación grupal	95
2.3.	Sub-variable: didáctica del docente	98
3.	COMENTARIOS GENERALES SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	101
	Conclusiones	104
	Recomendaciones	106
	Bibliografía	107
	Anexos	110

INTRODUCCIÓN

Las últimas generaciones hemos llegado al siglo XXI siendo testigos de una aceleración en los cambios tecnológicos, desde un ruidoso televisor a tubos a un televisor LED, desde un teléfono a manivela hasta un celular multifuncional, desde una operación quirúrgica con bisturí hasta una con rayos láser, desde una fecundación in vitro hasta la clonación de una oveja, desde una planta de injerto hasta una semilla híbrida fortalecida, desde una penicilina hasta sustancias farmacéuticas que fortalecen nuestra salud y prolongan la vida, es así que durante este último siglo, la ciencia se ha convertido en el soporte universal de la transformación de alimentos y recursos naturales para satisfacción de nuestras necesidades primarias y secundarias.

Para el desarrollo de la ciencia se ha requerido que muchas personas hayan dedicado gran parte de su tiempo para investigar y encontrar soluciones a los problemas, así como una carrera de postas o los peldaños de una escalera, los científicos aportaron resultados basados en el uso de la razón y la inteligencia. Sin embargo, la ciencia no es exenta de cometer errores, tiene mecanismos para detectarlos y corregirlos, su mayor fortaleza está en su capacidad para examinarse a sí misma, revisar sus procedimientos y analizar el impacto que provocaría su uso. Con estos atributos, la ciencia se convierte en la piedra angular para el desarrollo; lo cual significa que si un país no hace ciencia está postergado y tendrá dependencia de los que si lo hacen.

No obstante, por experiencia en el aula con los estudiantes del quinto año de secundaria, se observa poca motivación en los cursos de Física, los profesores encargados de los cursos de Biología y Química también opinan que hay poca motivación en sus cursos, es decir que hay indicios que los cursos de ciencia son poco atractivos para los estudiantes. En una breve encuesta individual con algunos estudiantes, se observa que es mínimo el número que desea continuar una carrera profesional involucrada con las ciencias. Este hecho se convierte en un problema significativo al cual se debe buscar un mecanismo de corrección, de modo que si se

tiene la misma trascendencia en otras instituciones educativas se pueda abordar sistemáticamente, pues es relevante sostener los factores que contribuyen en el desarrollo de las ciencias en todos los ámbitos ya que da mayores probabilidades para el desarrollo de la producción de un país y en consecuencia una mayor posibilidad para su progreso.

Por otro lado, los adolescentes son usuarios frecuentes del Internet; ya sea para buscar información, como medio de comunicación o de distracción, en ese sentido se plantea una investigación utilizando los recursos de Internet en provecho del proceso de enseñanza – aprendizaje (E–A) de los estudiantes. Precisamente el proceso de (E–A) formulado por el norteamericano Bernie Dodge en 1995, la Webquest, involucra al Internet en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del primer año de universidad, en ese sentido se formula la investigación para analizar su efectividad en el estudio de las ciencias con los estudiantes del quinto año de secundaria.

Sobre investigaciones del uso de la webquest como recurso didáctico se encontraron varias direcciones URL que describen su aplicación, básicamente a través de la webquest se abordaron temas de historia (Quiñones, 2009), pedagogía (Núñez, 2011), geografía (Ríos, 2011), entre otras publicaciones. En la webquest de Rolando Ríos (2011) sobre los sismos, encontramos un antecedente de la webquest aplicada a un tema de física: las ondas, tal autor afirma que en dicho trabajo se obtuvieron muy buenos resultados.

Es así que este documento responde a la investigación sobre el uso de la Webquest para el proceso de E–A del curso de física en los estudiantes del quinto año de secundaria de un colegio del Cercado de Lima, describe el desarrollo de algunas habilidades y capacidades comprendidas en el modelo educativo del centro educativo limeño. Se ha estructurado en dos partes, la primera parte corresponde al desarrollo del marco teórico de la Webquest a través de un solo capítulo mientras que la segunda parte corresponde a la investigación de la aplicación de la Webquest, organizado en tres capítulos. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones y anexos que corresponden a los instrumentos de trabajo utilizados en las actividades.

La parte 1 del documento de tesis corresponde al marco teórico de la Webquest, se presenta una revisión del origen de este recurso, el aspecto conceptual y el desarrollo de sus componentes, además se describe las propiedades que lo enmarcan como una alternativa para aprovechar las herramientas tecnológicas del Internet en el proceso de E-A, se formulan algunas pautas para el diseño y la generación de las dinámicas de trabajo tales como la técnica del rompecabezas, experiencias del laboratorio de ciencias, mapas conceptuales, mapas mentales, foros virtuales y exámenes virtuales.

La parte 2 de esta tesis corresponde a la investigación de la aplicación de la Webquest, está estructurado en tres capítulos: el Diseño de la investigación, el Diseño de la Webquest y el Análisis e interpretación de los resultados.

En el primer capítulo de la parte dos, se presenta el Diseño de la investigación, ahí se muestra la formulación e importancia del problema de investigación, se describen los antecedentes de la aplicación de la Webquest en la educación escolar, los objetivos y la hipótesis de la investigación, la relación de variables, subvariables e indicadores, las técnicas e instrumentos aplicados y la identificación de las capacidades que se propone desarrollar en el curso de física del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

En el segundo capítulo: Diseño de la Webquest, se describe la estrategia la aplicación de la investigación organizado en tres bloques: (a) la indagación sobre el ambiente de trabajo de la Webquest, (b) la estructura de la Webquest con sus componentes (tal como ha sido publicado en la URL: <http://www.lhs.edu.pe/ciencias/index.html>) y, (c) una descripción del proceso de aplicación para que otro profesor pueda adaptar la experiencia a su ambiente laboral.

En el tercer capítulo: Análisis e interpretación de los resultados, se muestra precisamente el análisis de los resultados de la investigación sobre la base de la hipótesis formulada, sus objetivos y variables. Se recurre a gráficos de barras para una mejor interpretación de los resultados de las encuestas y la formulación de las relaciones entre las variables seleccionadas, se muestra la diferencia entre el antes y el después de la aplicación de la Webquest. Estas encuestas incluyen preguntas que indagan sobre las opiniones y percepciones de los estudiantes del quinto año

de secundaria del centro educativo sobre el recurso de la Webquest y la posibilidad de aceptarlo como un recurso alternativo de aprendizaje.

Así, esta investigación indaga sobre la efectividad de la Webquest como un recurso alternativo en las actividades didácticas para la enseñanza de los temas de la naturaleza de la luz en el curso de física. Sin embargo, estas actividades también pueden ser adaptadas para la enseñanza de otros temas del curso de física, e incluso para temas de otros cursos de la Educación Básica Regular.

Aprovecho la oportunidad para expresar mi agradecimiento a todas las personas que estuvieron involucradas directamente con la investigación, así mismo agradecer tanto a la Dirección del Colegio por facilitar la investigación y así como al Departamento de Tecnología por su apoyo en el recojo de información y el diseño de la página web para la webquest.

Espero que mi aporte contribuya con el proceso de una mejora continua de la calidad educativa del centro educativo elegido y de otros en los que se aplique investigaciones similares.

PARTE I: MARCO TEÓRICO



1. CONCEPTO DE LA WEBQUEST

A partir de la investigación bibliográfica se ha seleccionado algunas definiciones de Webquest:

- “La Webquest es una actividad de investigación en la que la información con la que interactúan los estudiantes, proviene total o parcialmente de recursos de la Internet” (Dodge (1995) en Adell, J. 2004).
- “Una Webquest es una actividad de investigación guiada con recursos Internet que tiene en cuenta el tiempo del estudiante. Es un trabajo cooperativo en el que cada persona es responsable de una parte. Obliga a la utilización de habilidades cognitivas de alto nivel y prioriza la transformación de la información” (Carme Barba, Universidad de Cataluña, 2004).
- “Idealmente, la tarea central de una Webquest es una versión reducida de lo que las personas adultas hacen en el trabajo, fuera de los muros de la escuela” (Starr, 2000 en Adell, J. 2004).

En este sentido, la Webquest puede considerarse como una metodología de Enseñanza – Aprendizaje, que se caracteriza por el empleo de un conjunto de recursos del Internet seleccionados por el docente, su propósito es que los estudiantes lo utilicen como una fuente de consulta para la búsqueda de la solución a una problemática planteada. Se complementa con actividades de trabajo colaborativo, procesos de toma de decisiones y desarrollo de una postura crítica para la argumentación; toda esta información se plasma en una página web personalizada.

1.1. Origen de la Webquest

Según lo describe Jordi Allen (2004), esta forma de enseñanza nació en 1995 por casualidad, cuando el profesor de tecnología educativa Bernie Dodge, de la Universidad del Estado de San Diego, California – EEUU, trabajaba con sus estudiantes de Educación. En ese entonces, Dodge necesitaba desarrollar una aplicación informática para su curso de programación y no contaba con presupuesto ni conocía mucho sobre el tema, solamente tenía un breve informe, un video y algunos sitios que describían someramente la estructura de dicha aplicación informática.

Según parece, los estudiantes se motivaron y recurrieron a una videoconferencia para dialogar con un profesor que había empleado la aplicación. Motivados aún más, realizaron otra videoconferencia con uno de los programadores que había desarrollado la aplicación. Bernie Dodge encargó como tarea a sus estudiantes para que en el plazo de dos horas que duraba la sesión, decidieran si aquel programa podría ser empleado en la escuela donde estaban haciendo sus prácticas y cómo podrían utilizarlo. Para esto, ya había preparado de antemano todos los recursos disponibles.

Fue así que Bernie Dodge se dio cuenta que tenía ante sí una forma de enseñanza, es decir que un problema suyo había despertado el interés de sus estudiantes quienes empezaron la investigación con los recursos que había seleccionado. Los resultados fueron alentadores, pues los estudiantes investigaron a tal punto que recurrieron a la misma fuente del problema. Dodge declaró a la revista "Education World" que quedó muy satisfecho por el trabajo realizado (Dodge, 2000), declaró además que durante las dos horas de la clase, apenas si habló y dejó que sus alumnos, formando grupos de trabajo, analizaran y valoraran la información disponible por sí mismos.

1.2. Objetivos de la Webquest

"El objetivo fundamental de las WebQuest es lograr que los estudiantes hagan buen uso de ese tiempo del que disponen para obtener información, leer, reflexionar y desarrollar su propio proceso de aprendizaje y se enfoquen en la utilización de la información más que en buscarla" E. J. Diez (2009).

En ese sentido, la Webquest propone que el docente organice las actividades de E – A para que los estudiantes puedan optimizar su proceso de investigación en la solución del problema planteado. En cierta medida, la Webquest llega en salvaguarda de la formación de los estudiantes como investigadores pues actualmente en el Internet es posible encontrar información muy especializada y en grandes cantidades que se constituye en un gran problema para los estudiantes cuando se les encarga investigar algo, ellos estarían saturados de información a tal punto que en vez de ayudarlos estaría confundiéndolos, a este problema se suma como elementos de distracción las redes sociales.

Según lo anecdótico del origen de la Webquest, se deduce otros objetivos relevantes en la formación de los estudiantes como son: promover el trabajo colaborativo, desarrollar habilidades cognitivas, incentivar la creatividad y lograr una total independencia en la toma de decisiones como aspecto fundamental para el desarrollo de la capacidad de juicio crítico.

Para que la Webquest cumpla con sus objetivos, el docente cumplirá un rol fundamental pues debe formular a los estudiantes un reto motivador con las reglas de juego claras y bien definidas para el compromiso de la investigación.

2. COMPONENTES DE LA WEBQUEST

Las propuestas de Bernie Dodge (1995) y Tom March (1999) según Adell (2004), mencionan que las componentes esenciales de una Webquest son: Introducción, Tareas, Procesos, Recursos, Evaluación y Conclusión.

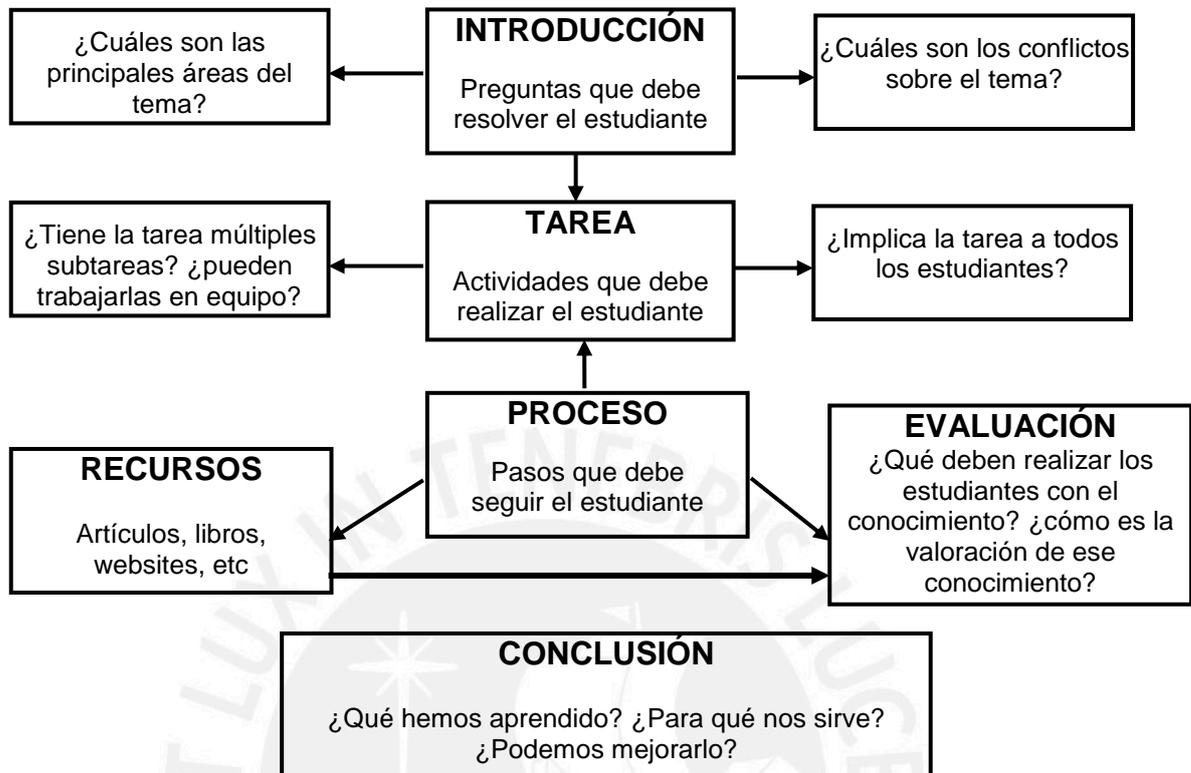
El gráfico N° 1 muestra un algoritmo de preguntas preparadas en la Universidad de la Laguna, en España, las cuales orientan y facilitan la formulación de las componentes de una Webquest.

2.1. La introducción

Es la información inicial que se presenta a los estudiantes de manera simple y motivadora, tiene como objetivo despertar el interés en el desarrollo de las actividades programadas y en la elaboración del producto final de la Webquest. Esta información se formula sobre la base de un tema contextualizado con la realidad de los estudiantes, que se interpreta como el escenario de trabajo.

El grado de estudios para el cual se elabora la Webquest determina su forma de presentación, por ejemplo en el nivel primario se recomienda un párrafo muy sencillo acompañado de una buena imagen estática o dinámica, por ejemplo se recomienda revisar la página web de Beth Szabo "*Dinosaurus before Dark*" en: <http://questgarden.com/52/36/4/070612201403/index.htm>, mientras que para secundaria, el texto puede ser más amplio.

Gráfico N° 1: Cuestiones para las componentes de una webquest



Fuente: Imagen reproducida de Universidad de La Laguna, España, en: <http://manarea.webs.ull.es/materiales/webquest/componentes.htm> (26/02/2012)

2.2. Las tareas

En esta parte se describen los productos que deben elaborar los estudiantes, estos productos deben ser factibles e interesantes. Se recomienda su contextualización con la realidad de los estudiantes y una dificultad apropiada.

Cada Webquest formula las tareas según el tema, el tiempo de trabajo y el nivel de profundidad, incluirá una mayor o menor variedad, las tareas son subproductos sobre los que se construye el producto final de la Webquest. Como punto de partida, Bernie Dodge (1999) propone una Taxonomía de tareas (Tareonomía) para la Webquest tal como se muestra en el gráfico N° 2. Esta publicación analiza cada una de estas tareas sobre la base de una publicación de Bernie Dodge en 1999. A continuación se comenta brevemente sobre cada una de estas tareas.

2.2.1. Tareas de repetición

Este tipo de actividades tienen el propósito de familiarizar al estudiante con el tema de estudio y se orienta a generar informes de investigación mediante el uso de diapositivas, afiches o informes cortos. Este tipo de tareas no debe constar de preguntas cuya respuesta sea inmediata, pues la Webquest estaría perdiendo su esencia, según Bernie Dodge (1999), las tareas de repetición deben tener las siguientes características:

- El formato y el vocabulario no debe ser resultado de un “copiar y pegar”, por ejemplo se debe evitar preguntas como: ¿qué es ...?, ¿dónde está la ...?, ¿cuándo fue la ...? Este tipo de preguntas invitan a una respuesta rápida si mucho proceso cognitivo.
- El tiempo debe ser suficiente para organizar sus hallazgos e informar, un tiempo prudente sería en el plazo de una semana.
- Deben servir para que, con la orientación del profesor, el estudiante desarrolle las destrezas necesarias para extraer, resumir y elaborar. En el plazo de una semana, el estudiante puede acercarse al docente para indagar sobre los elementos que incluirá en su resumen o en la elaboración de un producto encargado tal como una presentación de diapositivas.

2.2.2. Tareas de recopilación

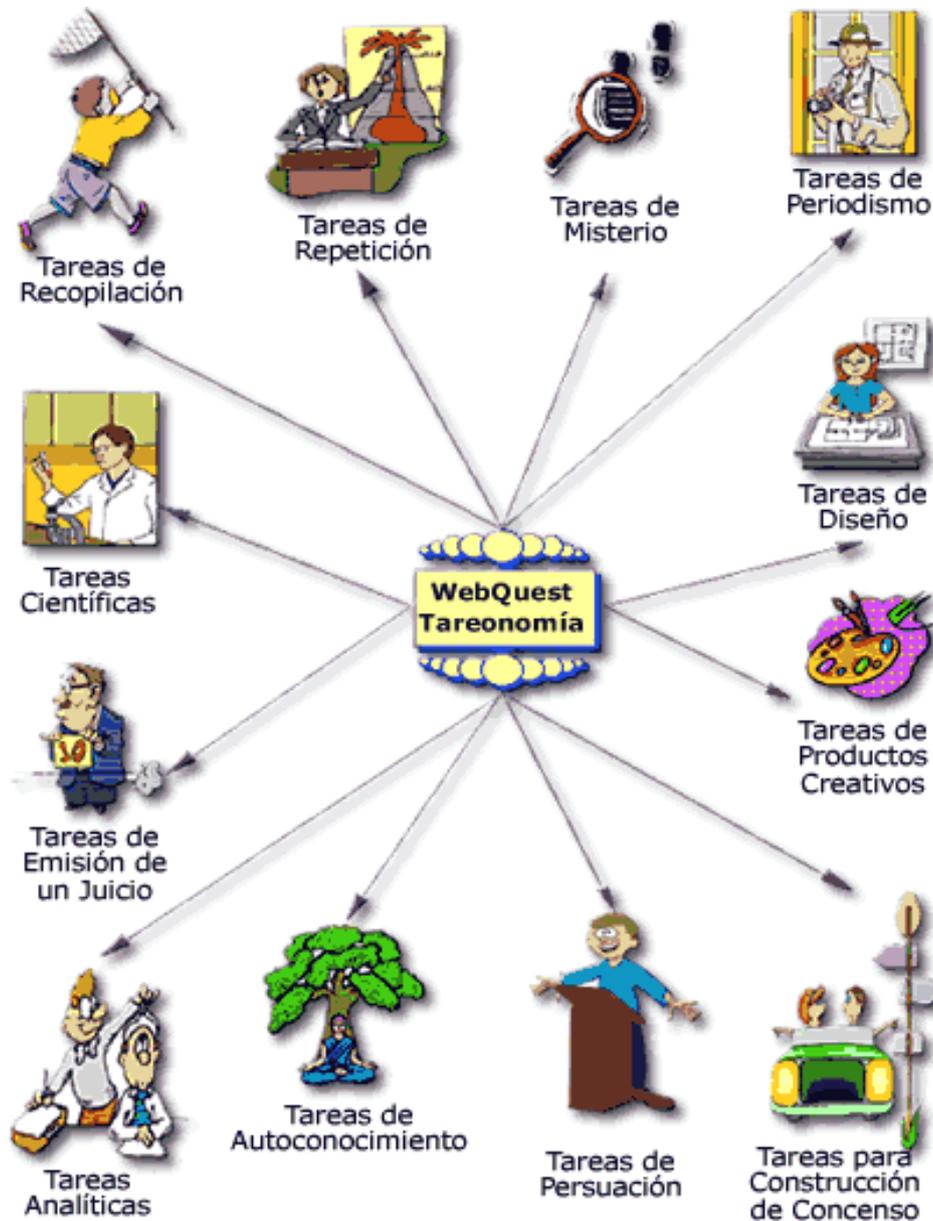
Esta actividad consiste en encargar al estudiante que recolecte información de un tema específico y la ubique en un formato predeterminado. Por ejemplo, se le puede encargar que recopile información sobre la vida del historiador Jorge Basadre, los científicos que trabajaron en el desenlace de la Segunda Guerra Mundial o las hortalizas más comunes del mercado de la comunidad.

Para dar un valor agregado a este tipo de tarea se recomienda solicitar al estudiante que realice una transformación de la información recopilada, por ejemplo se le puede pedir que:

- Toda la información que está en distintos formatos la vuelva a escribir en un formato único, el formato único puede ser un ensayo o una presentación de diapositivas.

- Realice una línea de tiempo, por ejemplo resaltar la vida del historiador Basadre indicando en la línea de tiempo sus principales aportes a la historia del Perú.
- Elija un criterio para organizar las hortalizas del mercado de la localidad.

Gráfico N° 2: Tareonomía según Bernie Dodge (1999)



Fuente: Imagen reproducida de <http://www.eduteka.org/Tema11.php> (26/02/2012)

2.2.3. Tareas de misterio

Se trata de atrapar al estudiante con la formulación de un misterio, esta tarea consiste en encubrir la información en una especie de acertijo o historia de

detectives, funciona muy bien para los grados elementales, sin embargo en los mayores el misterio es más elaborado para que motive a los estudiantes a resolverlo a través de una síntesis de la información.

2.2.4. Tareas periodísticas

Se les puede encargar a los estudiantes que actúen como reporteros recopilando y organizando hechos afines. Se debe enfatizar la importancia que tiene tanto la precisión con la que se elabora el reporte como la creatividad para organizarlos. Bernie Dodge (1999) afirma que una tarea periodística bien diseñada logra que los estudiantes:

- Maximicen la exactitud de sus hallazgos, pues utilizan múltiples versiones de un evento.
- Amplíen su comprensión al incorporar opiniones divergentes dentro de su relato.
- Profundicen su comprensión al utilizar fuentes de información básicas.
- Examinen sus propios prejuicios y como consecuencia los disminuyan.

Por ejemplo que analice una noticia periodística de interés local publicada por dos periódicos y comentada por un noticiero de televisión, este tipo de práctica de contraste de información les permitirá examinar sus propios prejuicios siendo más objetivos en sus comentarios.

2.2.5. Tareas de diseño

“Una tarea de diseño de Webquest requiere que los estudiantes generen un producto o plan de acción que cumpla con una meta pre-determinada y funcione dentro de restricciones pre-establecidas”, EDUTEKA y otros (2002). Este tipo de tareas desarrolla la actitud crítica y la toma de decisiones en los estudiantes.

En ese sentido, una tarea de diseño podría consistir en la elaboración de un plan de evacuación ante un sismo intenso que genera una situación de emergencia que dura dos días.

2.2.6. Tareas de productos creativos

Como su nombre lo indica, se refiere al hecho de solicitar a los estudiantes que elaboren productos novedosos dentro de un formato pre-determinado. Como la creatividad se caracteriza por ser ilimitada, es recomendable establecer pautas respecto al producto, por ejemplo decirles que puede ser una pintura, una obra de

teatro, un afiche, un juego, un diario personal simulado o una canción. La evaluación de este tipo de tareas obviamente debe contemplar la originalidad (que pone de manifiesto la creatividad) dentro de las pautas establecidas.

2.2.7. Tareas para la construcción de consenso

Este tipo de actividades está dirigido a resolver problemas controversiales, en ese sentido, la esencia de estas tareas radica en equilibrar los distintos puntos de vista. Con este ejercicio se entrena a los futuros ciudadanos a prepararse para resolver sus problemas en aras de una convivencia saludable.

Según Bernie Dodge (1999), una tarea de construcción de consenso bien elaborada debe cumplir las siguientes condiciones:

- Involucrar a los estudiantes en la obtención de diferentes perspectivas mediante el estudio de diferentes grupos de recursos.
- Basarse en diferencias de opinión, por ejemplo, aquellas difundidas a través de los medios masivos de comunicación.
- Basarse en hechos.
- Culminar en el desarrollo de un reporte conjunto dirigido a una audiencia específica (real o simulada), realizado en un formato específico, por ejemplo organizar un debate, elaborar una recomendación dirigida a un municipio o elaborar un comunicado.

Por ejemplo un tema controversial es el proyecto de extracción minera Conga, en el departamento de Cajamarca. Por una parte se tiene al poder ejecutivo con un grupo de capitalistas interesados en extraer oro muy cerca de una laguna, por otra parte una población preocupada en perder su recurso hídrico como fuente de vida, aquí se pone en discusión los puntos de vista de ambos grupos para luego dialogar y llegar a un consenso global.

2.2.8. Tareas de persuasión

Están orientadas a desarrollar estrategias para aprender a convencer a las personas que no están de acuerdo con nosotros. En este caso, se pide la elaboración de argumentos convincentes sustentados en lo que se ha aprendido. El producto de este tipo de tareas puede ser una carta, un artículo periodístico, un ensayo o un vídeo de sensibilización.

2.2.9. Tareas de auto conocimiento

Como su nombre lo indica, estas tareas están orientadas a lograr un mejor conocimiento personal, los ejemplos encontrados indican que están relacionadas a procesos de metacognición, así por ejemplo, el estudiante identifica cuáles son sus alcances y limitaciones para enfrentar una problemática.

2.2.10. Tareas analíticas

Estas tareas deben inducir al análisis de una situación y formular un juicio, como por ejemplo el análisis de tendencia del dólar a la baja o el análisis del fenómeno de la reflexión total de la luz entre las fases agua – aire.

2.2.11. Tareas de emisión de un juicio

En este tipo de tareas requiere un trabajo más complejo. Como primera etapa el estudiante revisa la información, luego realiza un trabajo de análisis y clasificación, para finalmente llegar a emitir un juicio de valor, este tipo de tareas va preparando al estudiante en la toma de decisiones.

2.2.12. Tareas científicas

Estas tareas están relacionadas con la aplicación del método científico mediante una ficha de laboratorio. Los estudiantes cumplen con los principales pasos del método científico como son: la observación, la formulación de la hipótesis, la experimentación, el análisis de los resultados y la conclusión que valida o refuta la hipótesis.

2.3. El proceso

En esta parte se describen los pasos que debe seguir el estudiante para realizar las tareas. Cuando la Webquest no es pequeña, para optimizar el proceso, las tareas se descomponen en subtareas, cada tarea y subtarea debe tener indicaciones breves y claras.

En el portal EDUTEKA 2002 se señala que “cada subtarea supone un reto para el estudiante, y le exige utilizar diferentes competencias y habilidades”. Por ejemplo, si la tarea consiste en elaborar una línea de tiempo de los Derechos Humanos en el Perú con cinco hechos históricos, el estudiante escogerá aquellos más importantes, tomando en cuenta el siguiente proceso.

- Leer atentamente los recursos dados por el docente.
- Identificar los hechos históricos que influyeron en la evolución histórica de los Derechos Humanos del Perú en sus fechas respectivas.
- Seleccionar los cinco hechos históricos más importantes, para lo cual debe compararlos entre si y determinar, con argumentos sólidos, cuáles fueron los más influyentes por sus características y efectos.
- Elaborar la línea de tiempo, en la que se establezcan divisiones que indiquen el transcurso del tiempo y ubicar en ella los eventos históricos, en el orden cronológico en que se sucedieron”.

2.4. Los recursos

Esta parte consiste en un listado organizado de sitios web donde el estudiante encuentra información necesaria para cumplir con las tareas. El profesor habrá seleccionado los recursos con anticipación y los debe presentar en función al orden de las tareas, de este modo el estudiante acudirá a la información con más facilidad y podrá enfocarse mejor en la resolución de las subtareas.

Cabe señalar que no todos los recursos tienen que ser digitales también pueden ser: revistas impresas, libros, periódicos o videos. Los recursos de una Webquest deben tener como características:

- La pertinencia con el tema de la Webquest.
- La información debe ser significativa.
- El nivel de complejidad debe estar acorde con el grado de los estudiantes.
- La accesibilidad, es decir, los estudiantes deben encontrar el recurso con facilidad.

2.5. La evaluación

En esta parte el estudiante debe encontrar todos los criterios que serán considerados en la evaluación de las tareas, estos deben ser claros, consistentes y específicos. Desde un enfoque constructivista, el objetivo de la evaluación no debe ser alcanzar una calificación para reportarse en la libreta de notas. La evaluación se debe constituir como una fuente de diagnóstico para tomar decisiones en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Las evaluaciones también sirven al docente como indicador de la efectividad de su metodología de enseñanza. Obviamente esto implica un seguimiento constante del proceso de aprendizaje de cada estudiante, el docente asume el rol de orientador y es un agente retroalimentador de aprendizajes pues va corrigiendo y orientando los productos parciales que dará lugar al producto final.

Para que el estudiante tenga una referencia clara de su proceso de evaluación es importante diseñar una matriz de valoración. Esta matriz debe contener, en forma clara y sencilla, las condiciones que debe cumplir el producto de la tarea al momento de presentarlo. Así, la matriz de valoración se constituye en un conjunto de criterios que cuantifica el desempeño del estudiante en cuanto al desarrollo de sus habilidades y capacidades.

Desde el inicio de la Webquest, la matriz de valoración de cada subtarea está a disposición del estudiante, esta condición otorga un atributo de transparencia a la calificación. Los estudiantes podrán revisar los criterios antes de realizar la tarea y opinar si son justos, claros, consistentes y específicos o solicitar una explicación de los mismos.

A toda esta información de evaluación organizada en tablas de dos entradas se la denomina *rúbrica*. A modo de ejemplo se reproduce una rúbrica en la tabla N° 1, nótese que se asigna el máximo puntaje (columna Clasificación) en función al cumplimiento de ciertas condiciones o criterios (columna Descripción).

2.6. La conclusión

En esta parte, el profesor invita al estudiante a realizar una reflexión acerca del trabajo que se ha realizado, resalta los resultados obtenidos, los aprendizajes logrados, las dificultades presentadas e incluso podrían sugerirse nuevas etapas de investigación.

Tabla N° 1. Ejemplo de plantilla para matrices de valoración comprensivas

Matriz de valoración	
Clasificación	Descripción
5	Demuestra total comprensión del problema. Todos los requerimientos de la tarea están incluidos en la respuesta.
4	Demuestra considerable comprensión del problema. Todos los requerimientos de la tarea están incluidos en la respuesta.
3	Demuestra comprensión parcial del problema. La mayor cantidad de requerimientos de la tarea están comprendidos en la respuesta.
2	Demuestra poca comprensión del problema. Muchos de los requerimientos de la tarea faltan en la respuesta.
1	No comprende el problema.
0	No responde. No intentó hacer la tarea.

Fuente: <http://www.eduteka.org/MatrizValoracion.php3> (EDUTEKA y otros, 2002).

3. PROCESO DE DISEÑO DE UNA WEBQUEST

Cuando se está diseñando una Webquest, la redacción de la introducción puede ser la parte más compleja. En ella se debe plantear el problema a resolver, el cual tiene que ser interesante y de utilidad para los estudiantes.

Según Quintana y otros (2009), no siempre es necesario crear una nueva Webquest, es posible recurrir a algunas que ya han sido creadas por otros profesores, incluso algunos autores permiten adaptar y ampliar su Webquest.

Es recomendable redactar los componentes de la Webquest en un procesador de texto tal como el programa informático Microsoft Word 2007 mientras se decide sobre el aspecto de la plantilla que será visualizada.

3.1. Proceso del diseño de una Webquest según Bernie Dodge

Para elaborar una Webquest, Bernie Dodge (2004) desde su página oficial, presenta una secuencia del proceso del diseño de una Webquest (gráfico N° 3). Afirma que el proceso de creación no siempre es lineal, va de acuerdo a la manera cómo trabajamos, es posible que tengamos que regresar y modificar lo avanzado. Señala además que la parte más difícil es elegir el diseño y la tarea, mientras que la parte que requiere mayor tiempo es el diseño del proceso. A continuación se describe cada una de estas etapas.

3.1.1. Selección del tópico para la Webquest

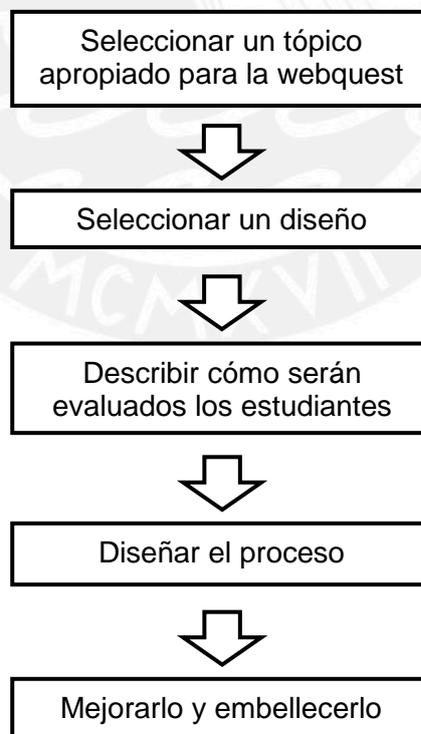
En cuanto a la selección del tópico para la Webquest, se recomienda considerar los siguientes criterios:

- Estar comprendido en el currículo estándar (Ministerio de Educación).
- Debe reemplazar aquellas sesiones donde no se tuvo buenos resultados.
- Que se pueda recurrir eficientemente al uso de la web.
- Que requiera un grado de entendimiento que vaya más allá de una simple comprensión.

3.1.2. Selección de un diseño gráfico para la Webquest

Seleccionar el diseño gráfico significa decidirse por una plantilla donde las lecciones sean fácilmente modificables, para ello basta con revisar las distintas opciones de servicios de Webquest que son ofrecidos en Internet, muchas de ellas son gratuitas y solamente se requiere un registro como usuario.

Gráfico N° 3: Proceso de creación de una Webquest según Bernie Dodge (2004)



Fuente: Imagen reproducida y traducida de:

<http://Webquest.sdsu.edu/designsteps/index.html> (16/01/2013)

3.1.3. Descripción de la evaluación

Dodge afirma que el docente debe explicitar las “reglas de juego”, es decir, la valoración de cada criterio de evaluación debe estar justificada de manera objetiva. El hecho de ser de conocimiento anticipado por los estudiantes los convierte en personas conscientes de sus responsabilidades, en ese sentido la rúbrica tiene un carácter formativo.

3.1.4. Diseñar el proceso

Para Dodge, diseñar el proceso significa encontrar un conjunto adecuado de recursos que proporcionan información necesaria y establecen una secuencia explícita de trabajo. Además, el hecho de tener la información organizada por tópicos ayuda al proceso de diseño.

3.1.5. Mejorarlo y embellecerlo

Esta etapa es de revisión o depuración, tiene como finalidad de eliminar los errores de redacción, ortografía y diseño.

3.2. Proceso del diseño de una Webquest según Tom March

Por su parte Tom March (1998) sugiere tres etapas para elaborar una Webquest:

- La exploración de las posibilidades,
- El diseño para el éxito y,
- La creación de tu propia Webquest.

Cada etapa no necesariamente obedece a un proceso lineal como una estructura rígida, el gráfico N° 4, muestra el algoritmo de su estructura.

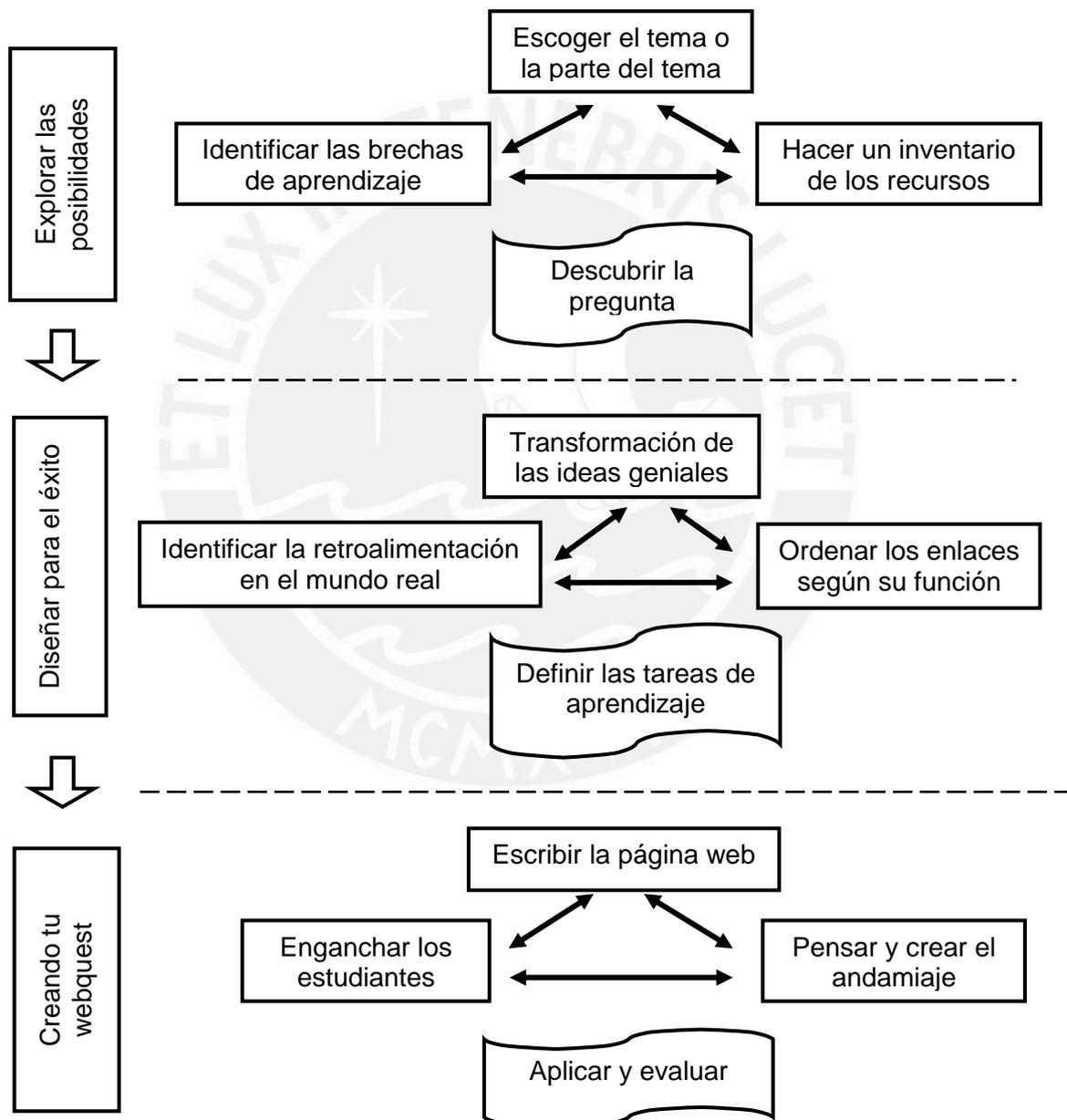
3.2.1. La exploración de las posibilidades

Tom March (1998) especifica tres aspectos que ayudarán a plantear el tema que se tratará en la Webquest:

- Lluvia de ideas, es posible que al iniciar el diseño se presente una serie de ideas interesantes, sin embargo, aquella que muestre un grado de complejidad inherente y guarde estrecha relación con el tema o contenido del curso será la que tendrá una mayor ponderación en la selección.

- Identificación de las brechas de aprendizaje, que serán necesarias resolver para que los estudiantes no se encuentren con obstáculos cognitivos previos a las tareas.
- Inventario de recursos, debe asegurar la capacidad de atender a los estudiantes con la suficiente información que responda a sus interrogantes.

Gráfico N° 4: Proceso de creación de una Webquest según Tom March (1998)



Fuente: Imagen reproducida y traducida de:
<http://tommarch.com/webquests/help/design.html> (16/01/2013)

En esta etapa inicial se tiene el trabajo tedioso en el cual se tiene que definir la estructura de la Webquest, una lluvia de ideas nos permitirá seleccionar el contenido así como su respectivo escenario contextualizándose con sus actividades. Hacer una breve revisión de las debilidades de los estudiantes en los conocimientos previos nos indicará hasta donde podemos llegar con lo planificado, mejor aun echando de menos que tenemos disponible para formular la Webquest.

3.2.2. El diseño para el éxito.

Esta etapa del diseño culmina con la definición de las tareas de aprendizaje, es el resultado de una continua selección de posibles tareas de transformación cognitiva relacionadas con la pregunta central de la Webquest. March recomienda tener especial cuidado en el diseño de estas transformaciones evitando que los estudiantes se conviertan solamente en agentes que llevan y traen información.

Es necesario que los recursos cumplan ciertas condiciones como por ejemplo: que se encuentren correctamente organizados, que los estudiantes sientan que están involucrados con las tareas, que los textos guarden estrecha relación con los contextos de su mundo. De esta manera las tareas serán significativas para los estudiantes puesto que le encontraran sentido a lo que hacen

3.2.3. La creación de una Webquest.

Cada vez son más los servicios ofrecidos que ayudan en la creación de una Webquest. La creación se facilita con una serie de programas de computadoras con editores WYSIWYG por sus siglas en inglés (What-You-See-Is-What-You-Get) “tal como lo vez es como aparece”. Muchas veces solamente se necesita iniciar el programa y añadir el contenido, que pueden ser textos, tablas o gráficos. Alojarse en la página tampoco es problema, varios sitios web alojan páginas totalmente gratis, por ejemplo en el sitio web FILAMENTALY de AT&T en la dirección: <http://www.kn.pacbell.com/index.html> asesoran paso a paso sobre el proceso de crear y alojar páginas web.

Para escribir la página web se recomienda hacer un esbozo del contenido, si es posible ayudarse con un organizador visual en cual se pueda hacer la distribución de las actividades, se sugiere hacer todo tipo de redacción en una de Word.

Desde su página web <http://tomarch.com/Webquests/help/design.html>, March dice que podemos pasar rápidamente por la creación de la página web pero no es así de fácil involucrar a los estudiantes, el docente debe recurrir a su creatividad para motivarlos. Influye mucho el escenario seleccionado para introducir el problema, realmente es un verdadero reto escribir la pregunta y las tareas.

En cuanto la conclusión, afirma que este proceso ayuda a los estudiantes a completar el enlace cognitivo entre lo hallado y el pensamiento inicial, recomienda una discusión sobre cómo fue la transformación de su pensamiento, qué tan difícil fue culminar. Puede resultar interesante que los estudiantes debatan sobre la posibilidad de aplicar las estrategias empleadas para aprender otros temas, pues ello los ayudaría a interiorizar y transferir las habilidades desarrolladas.

A continuación se indican algunas direcciones web donde se pueden encontrar ejemplos que pueden ser una buena referencia para elaborar Webquest:

- Berritzegune Vitoria/Gasteiz - IKT/TIC PROGRAMA - 2002/2003
Muestra enlaces a Webquest preparadas para: los niveles de Primaria, Secundaria y Bachillerato. Por ejemplo, en la sección de educación secundaria se encuentra la Webquest denominada “El radón”, la cuál es interesante para el estudio del elemento del mismo nombre.
<http://www.deciencias.net/webquest/paginas/wqciencias3.htm>
- Instituto de Tecnologías Educativas, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España
En esta página se muestra un listado sencillo de enlaces, por ejemplo, la Webquest titulada “Los desaparecidos”, que plantea una discusión sobre las desapariciones durante la dictadura militar en Argentina en el periodo 1976 – 1983.
<http://platea.pntic.mec.es/iferna5/recursos/1sesion/ejemplos.htm>
- Sites ESL Isabel's. La página de Isabel Pérez
En esta página hay enlaces a diferentes ejemplos de Webquest, en particular con el curso de física, llama la atención aquella que está relacionada con las vibraciones y las ondas.
<http://www.isabelperez.com/webquest/ejemplos.htm>

- 1, 2, 3, Tu Webquest

En esta dirección hay plantillas para que el docente pueda crear su propia Webquest. En este caso, se recomienda generar una carpeta de trabajo como un repositorio de los recursos de la Webquest, ahí se guardarán las imágenes, cuadros y otros recursos necesarios.

<http://www.aula21.net/Wqfacil/>

4. CUALIDADES DE LA WEBQUEST

Según Carme Barba (Adell, 2004), “las Webquest se han convertido en una de las metodologías más eficaces para incorporar el Internet como herramienta educativa para todos los niveles y para todas las materias”, esta cualidad convierte a la Webquest en un recurso que cumple con la diversificación curricular planteada por el Ministerio de Educación, por que se adapta a todos los grados de educación en todas las materias.

Otras cualidades de la Webquest es que su aplicación resulta ser ventajosa en el proceso E–A, tal como se resalta en el estudio Tuning II (Bernabé, I. & Adell, J., 2006) así como Tom March (Adell, 2004).

4.1. Ventajas de la Webquest según el estudio Tuning II

Según la información bibliográfica, el estudio Tuning II concluye que la Webquest desarrolla ocho capacidades fundamentales las cuales se detallan a continuación.

4.1.1. Capacidad para el análisis y la síntesis

Esta capacidad se desarrolla a través de la estructura de la información introducida en las lecturas. A nivel del grupo, la discusión se deriva en una generación de ideas que sintetizan la información a través de conclusiones. Cuando se dan cuenta que dominan este aspecto tendrán la confianza como para expresar su opinión o escribir ensayos.

4.1.2. Capacidad para aplicar el conocimiento a la práctica

Las actividades de la Webquest permiten que el estudiante pueda llevar a la práctica los conocimientos adquiridos, por ejemplo la información que se proporciona al estudiante es suficiente y ha sido preparada de manera para desarrollar la capacidad de resolución de problemas, así mismo las indicaciones

dadas en el proceso de la Webquest es la necesaria para aprender a realizar montajes de equipos de laboratorio que validen los principios físicos.

4.1.3. Capacidad para el conocimiento básico en el campo de estudio

Es la capacidad que logran desarrollar los estudiantes para adquirir los conocimientos básicos o mínimos sobre una materia concreta. En el informe Tunning II se plantea que el conocimiento básico se compone de tres aspectos: a) los hechos básicos, b) la actitud básica y, c) el conocimiento general relacionado; este último se aprende de las clases magistrales, las prácticas de laboratorio, las lecturas, discusiones, búsquedas en Internet y evaluaciones a través de exámenes orales o escritos.

4.1.4. Capacidad para el manejo de información

Esta es una capacidad para recuperar y analizar la información de diversas fuentes, se pone de manifiesto cuando el estudiante distingue y elige la información relevante que encuentra en Internet.

4.1.5. Capacidad para las relaciones interpersonales

“Esta capacidad se pone de manifiesto cuando los estudiantes recrean el futuro lugar de trabajo en una situación de aprendizaje”, (Bernabé y otros 2006). Por lo general todas las actividades recurren al trabajo colaborativo, es decir, a generar una interdependencia entre los integrantes de grupo para resolver una problemática, este aspecto facilita el desarrollo de estrategias para las relaciones interpersonales.

4.1.6. Capacidad para el trabajar autónomo

Desde el principio se orienta al estudiante a tener autonomía en cuanto a su organización para cumplir con sus responsabilidades, puesto que los objetivos y metas de la Webquest están fijados en un “proceso de negociación” en el que intervienen los estudiantes y el profesor desempeñando roles dinámicos y de toma de decisiones.

4.1.7. Capacidad para elaborar algoritmos informáticos elementales

Definitivamente los estudiantes no pueden escapar de la interacción con el material tecnológico, el hecho que la Webquest esté soportado expresamente en la Internet

conducirá a los estudiantes a manipular los recursos multimedia y tecnológicos con mucha facilidad.

4.1.8. Metodología de investigación

El desarrollo de esta capacidad es un atributo relevante de la Webquest, es su esencia puesto que las tareas inducen a los estudiantes a iniciarse y también a familiarizarse con el proceso de la investigación.

4.2. Ventajas de la Webquest según Tom March

Tom March (Adell, 2004) ha resumido tres ventajas para la Webquest cuando se utiliza en las aulas, como son:

4.2.1. Motivación y autenticidad

La Webquest exige al docente encontrar una estrategia que despierte en los estudiantes la motivación para realizar las tareas, debe pertenecer a su mundo “real”, debe servirle de algo, e incluso podría aproximarse a la simulación de un problema que enfrenta un profesional en sus actividades laborales; el trabajo de la Webquest tiene que ser significativo.

Los estudiantes utilizan información real seleccionada del Internet, de artículos periodísticos, artículos científicos, bibliotecas virtuales, y simulaciones que les ayuden a encontrar la respuesta a un problema. Hay que tener en cuenta que una Webquest bien construida es aquella que no tiene una respuesta explícita en la red, la respuesta tiene que ser “construida” por los estudiantes como resultado de sus investigaciones, utilizando fuentes de información “online” y las capacidades de los estudiantes trabajando en equipo.

Tom March (1998) recomienda que las respuestas a las cuales llegan los estudiantes sean publicadas en la red para que otras personas puedan aprovecharlas, de esa manera ellos entenderán que su esfuerzo no fue solamente para cumplir con el curso. En otra parte de su lectura, March agrega que una motivación en la Webquest es hacer que los estudiantes asuman roles dentro de pequeños grupos de trabajo.

4.2.2. Aprendizaje colaborativo

Cuando la Webquest está orientada a abordar temas largos, complejos o controversiales, es probable que cada estudiante no llegue a dominar todos los conocimientos contemplados en el diseño, no obstante debe asegurarse el desarrollo de destrezas para el trabajo colaborativo. Algunos autores resaltan este aspecto, así tenemos por ejemplo:

“La interdependencia positiva entre los miembros del equipo es el factor principal en esta forma de trabajo” (Robles, 2004). Es decir, todos los participantes del proyecto trabajan, colaboran y se ayudan para la realización del proyecto, cada integrante asume su rol como un compromiso por convicción.

“Al no poder desarrollar la tarea por sí sólo, el estudiante intercambia informaciones, procedimientos, recursos y materiales para llevarla a término. Pero aún más, acuden en ayuda recíproca puesto que su aportación es indispensable para que todos y cada uno de los miembros logren el objetivo propuesto” (Caldeiro y otros, 2005). Es decir que, al preparar las tareas se debe tener en cuenta que las soluciones no deben ser inmediatas, estas deben forzar hacia una interacción entre los integrantes del grupo.

4.2.3. Desarrollo cognitivo

Para Tom March (1998), una buena Webquest provoca procesos cognitivos superiores como consecuencia de la transformación de la información a partir de las fuentes, en ese sentido la pregunta de la Webquest no puede ser respondida con el solo hecho de la recopilación de información, al contrario, la pregunta debe obligar a los estudiantes a transformar la información suministrada en otros productos significativos que aseguren el desarrollo cognitivo.

Continúa afirmado que el hecho de dividir la tarea en pequeños “fragmentos” significativos o subtareas, hace que una Webquest pueda inducir a los estudiantes a seguir procesos mentales similares a los que siguen los profesionales o investigadores.

Además, según el constructivismo, para que los estudiantes aprendan necesitan de muchos ejemplos con información y opinión, entonces ellos podrán tamizar o

depurar hasta construir un entendimiento que conecte sus saberes previos con un nuevo esquema perfectible.

Según Adell (2004), el desarrollo cognitivo se logra con “las instrucciones y herramientas que proporciona una Webquest (su componente de proceso) y, el trabajo en equipo que los niños y niñas puedan realizar que, en solitario, no serían capaces de hacer. Se trata de ayudarles con subtareas específicas guiadas por el profesor, quienes toman el papel de los andamios para adquirir, procesar y producir información”.

El nivel del desarrollo cognitivo que se puede lograr con la aplicación de la Webquest puede ser descrito bajo la taxonomía de Anderson (tabla N° 2) formulada sobre la taxonomía de dominios de aprendizaje de Bloom (Bellido, 2006). En esta tabla se muestra una escala del desarrollo cognitivo en el proceso de enseñanza – aprendizaje que el docente diseña en sus actividades y lo dosifica en función al proceso de aprendizaje, desde lo elemental hacia lo complejo, así por ejemplo, el nivel crear es más complejo que el nivel conocer.

4.3. Desventajas de la Webquest

La principal desventaja de una Webquest radica en el extendido tiempo que se dedica para el diseño y su preparación. El docente debe ser muy cuidadoso a formular el diseño de la Webquest en la red puesto que está expuesto a la crítica. La planificación de las actividades también toma su tiempo, pues debe estar organizado para que los estudiante avancen correctamente.

4.4. El rol del docente

Según Quintana y otros (2009), la función del docente toma otra dirección en el trabajo de la Webquest, pues todo el proceso de E – A, se encuentra centrado en el estudiante, el planteamiento de las actividades se orienta a favorecer el desarrollo de competencias; en este nuevo contexto los contenidos se introducen como recursos para el desarrollo de las capacidades.

Según lo describe García (2005) en Quintana y otros (2009), el rol del docente, en la Webquest, es el de “facilitador y orientador del proceso de aprendizaje, mediador y organizador del material básico puesto a disposición de los estudiantes y, guía a lo largo del proceso para reconducir las desviaciones, en caso se produjesen”.

El profesor debe planificar y diseñar sus actividades de modo que los estudiantes puedan ir construyendo su conocimiento. Como se mencionó, el trabajo de planificación de la Webquest es complejo, sin embargo, un buen diseño hace que el ritmo del desarrollo de la Webquest sea muy productivo.

Tabla N° 2. La taxonomía de Anderson (2001) para el desarrollo cognitivo

NIVEL	CAPACIDAD	DESCRIPCIÓN
BAJO	CONOCER (Recoger información)	Recuerda y reconoce información, ideas y principios aproximadamente en misma forma en que los aprendió
	COMPRENDER (Confirmación de aplicación)	Esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo.
	APLICAR (Hacer uso del conocimiento)	Selecciona, transfiere y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema
ALTO	ANALIZAR (Dividir, Desglosar)	Diferencia, clasifica, y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias o estructuras de una pregunta o aseveración
	EVALUAR (Juzgar el resultado)	Valora, evalúa o critica en base a estándares y criterios específicos
	CREAR (Reunir, Incorporar)	Genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevo para él o ella.

Fuente: Canny Bellido. Universidad de Puerto Rico Mayagüez, 2006

4.5. El rol del estudiante

Una buena Webquest debe enfocar sus tareas en el esfuerzo personal coordinado con el esfuerzo del resto de sus compañeros de grupo de modo que el resultado final tenga sentido para todos, es decir, un aprendizaje significativo (Johnson, 1999). En ese sentido los estudiantes notarán que su esfuerzo se ve reflejado en un producto que tendrá una mayor valoración cuando sea publicado o le sirva a otro grupo de personas.

El problema contextualizado de la Webquest debe estar planteado de tal modo que genere la interdependencia entre los integrantes del grupo, donde se pueda asegurar que el estudiante será el protagonista de su propio aprendizaje, aspecto conocido como aprendizaje activo. (Robles, 2004). Es decir, se debe evitar formular tareas que se aborden de manera individual, estas deben ser articuladas para que gestione en el grupo una organización de trabajo colaborativo con el objetivo de encontrar la solución.

Como se deduce, con esta metodología el estudiante está sujeto a una metamorfosis, pasando desde una actitud pasiva hacia una muy distinta en la cual se le induce a tomar la postura de un agente activo que, bajo la supervisión del profesor, es capaz de revisar y sintetizar la información transformándola en conocimiento significativo.

5. DINÁMICAS PARA EL TRABAJO COLABORATIVO

Entre las dinámicas para el trabajo colaborativo utilizadas en una Webquest se tiene:

- Rompecabezas.
- Experiencias de laboratorio de ciencias.
- Mapas conceptuales.
- Mapas mentales.
- Foros virtuales.
- Exámenes virtuales.

5.1. Rompecabezas

La técnica del rompecabezas está orientada a desarrollar temas de contenidos extensos y con poca disponibilidad de poco tiempo para su desarrollo. El profesor divide la información como “piezas de un rompecabezas” (gráfico N° 5) y encarga a los estudiantes su lectura. El profesor debe asegurarse que la información que revisa cada estudiante sea menos densa, sencilla de comprenderla y esté centrada en un solo aspecto (Duch, 2004). Así por ejemplo si se tiene que trabajar con el tema de las propiedades de la luz, se tendría que dividir el trabajo en tres bloques de lecturas: la reflexión y la refracción, la difracción y la interferencia y, la polarización y la dispersión.

Gráfico N° 5: El contenido del tema se disgrega en tres partes que será abordado por un mismo número de lecturas



Fuente: Elaboración propia

Las lecturas A, B y C, se distribuyen en una sesión “n”, cada grupo de estudiantes se organiza para que cada integrante sea responsable de una lectura. El objetivo es que el estudiante, dedicando su atención a la lectura que se le asignó, profundice su conocimiento en el tema, es decir se convierta en un “experto”. El profesor asigna un tiempo prudente para que se logre la comprensión de la lectura que puede ser en la sesión de la siguiente semana, es decir la sesión, “n + 1”, en la cual se realiza la dinámica el trabajo de expertos (gráfico N° 6).

Gráfico N° 6: Dos sesiones consecutivas de trabajo de expertos



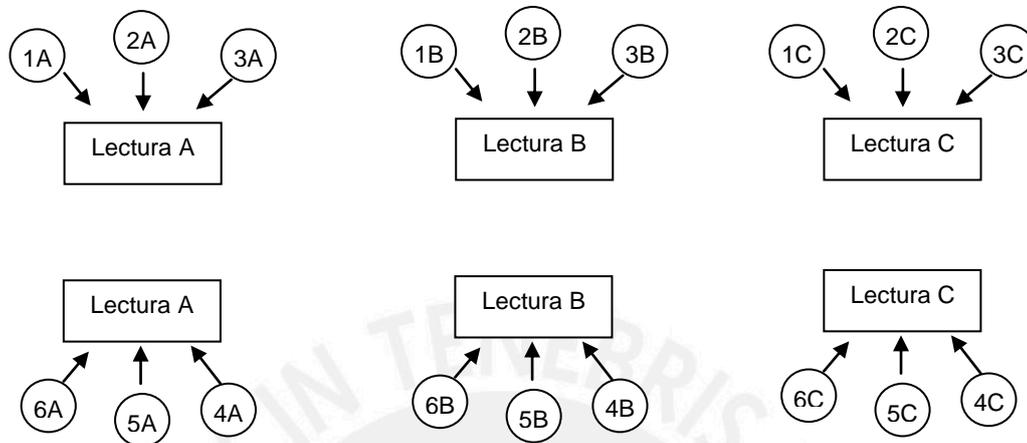
Fuente: Elaboración propia

Así por ejemplo, si en el aula de clases se forman seis grupos, a los cuales los llamaremos “grupo de origen” o “grupo de base” cuyos integrantes son A, B y C. Para el trabajo de expertos, se agrupan los que leyeron la misma lectura (gráfico N° 7). Cada grupo de tres expertos, analiza, discute y llega a un consenso en cuanto al contenido de su lectura, realizan una actividad de síntesis de la información formulando las ideas relevantes de sus lecturas.

Cuando los expertos culminan su actividad, vuelven a sus grupos de base y exponen lo que han sintetizado, finalmente el grupo de base discute algunas preguntas que tienen la función de integrar los conocimientos que han sido

adquiridos por cada uno de los expertos, estas preguntas pueden ser dos o tres dependiendo del tiempo que se disponga.

Gráfico N° 7: Grupos de tres expertos trabajando su lectura



Fuente: Elaboración propia

5.2. Experiencias de laboratorio de física

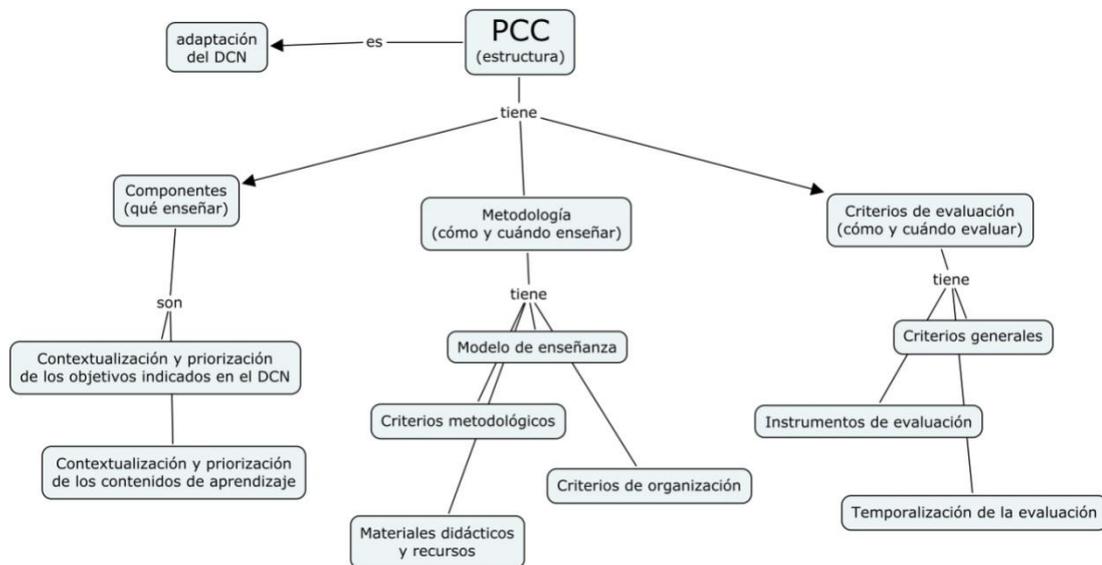
Las sesiones de laboratorio de física se diseñan para tomar mediciones, elaborar gráficas, formular modelos matemáticos (que describan los datos registrados), relacionar variables y validar la hipótesis; mediante la formulación de conclusiones y aplicaciones. Como se puede deducir, de este tipo de experiencias los estudiantes aplican el método científico adquiriendo una mejor visión de la investigación científica.

5.3. Mapas conceptuales

“Los mapas conceptuales son artefactos para la organización y representación del conocimiento. Tienen su origen en las teorías sobre la psicología del aprendizaje de David Ausubel enunciadas en los años 60”, (Dürsteler, 2004).

Los mapas conceptuales (gráfico N° 8) son organizadores visuales de la información, están orientados a desarrollar destrezas en el manejo de los conceptos tales como identificar, jerarquizar y organizar. Cuando los principales conceptos son identificados, se enlazan mediante conectivos lógicos que representan relaciones entre ellos.

Gráfico N° 8: Mapa conceptual elaborado con el programa de aplicación CMapTool



Fuente: Elaboración propia

Un programa informático de libre uso en Internet es el *CMapTools*, sirve para elaborar mapas conceptuales, ha sido desarrollado por el “Institute for Human and Machine Cognition”, institución asociada a la West University de USA. Se puede acceder al programa instalador de la misma institución a través del URL: <http://cmap.ihmc.us/download/>

El CMapTools es un programa informático gratuito que proporciona el “Institute for Human and Machine Cognition (IHMC)” página dedicada en <http://ftp.ihmc.us/>. Este programa tiene como característica notable la facilidad para incluir: imágenes, sonidos, animaciones, archivos de programas informáticos tales como presentaciones de Microsoft Power Point, o enlaces web.

5.4. Mapas mentales

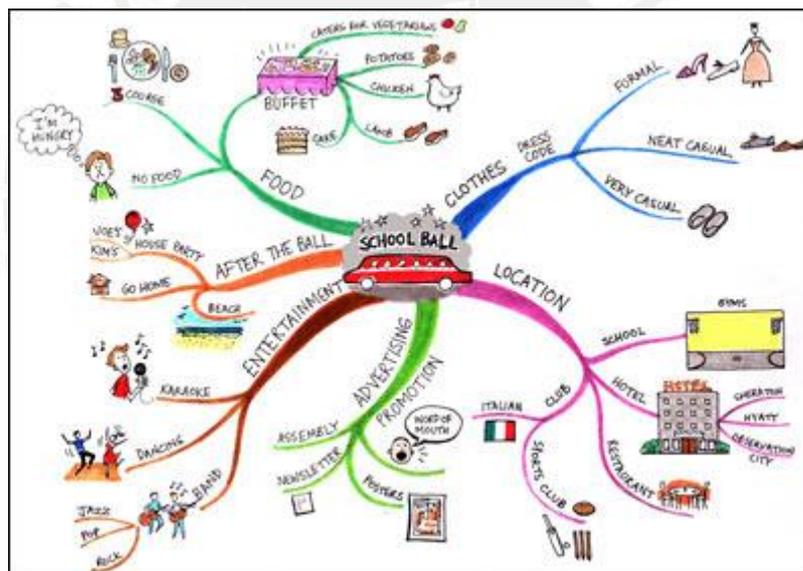
“Un Mapa mental es la forma más sencilla de gestionar el flujo de información entre tu cerebro y el exterior, porque es el instrumento más eficaz y creativo para tomar notas y planificar tus pensamientos”, Tony Buzan (1996).

Como puede verse en el gráfico N° 9, los mapas mentales tienen el aspecto de neuronas interconectadas, asociadas con imágenes y textos. Una imagen central está asociada con la idea principal del aprendizaje, a la vez está vinculada a

imágenes que representan las ideas secundarias, dando una idea como el cerebro organiza y representa la información.

Buzan dice que el cerebro tiene mayor facilidad de evocar la memoria a largo plazo cuando en el proceso de aprendizaje se asocia la ideas del conocimiento con eventos conocidos. Por ejemplo recordar el número de serie de un billete es muy complicado, en el mejor de los casos podemos recordar los cinco primeros dígitos. Sin embargo, si dichos dígitos los asociamos con eventos que los tenemos bien identificados como el cumpleaños de papá, la dirección de la casa de un amigo, la primera letra del nombre de una hermana, entonces el cerebro puede evocar la información con más facilidad.

Gráfico N° 9: Ejemplo de mapa mental de acuerdo a la bibliografía de Buzan



Fuente: Imagen reproducida de <http://hdiaz-mapasmentales.blogspot.com/> (26/02/2012)

5.5. Foros virtuales

Son espacios generados en el Internet para la comunicación entre los usuarios sin importar el lugar donde se encuentren y sin la necesidad de coincidir al mismo tiempo en sus intervenciones, por tal razón se afirma que esta comunicación es asíncrona. (Brito, 2006)

Mediante este recurso cada participante expresa por escrito su apreciación crítica respecto a un tema de discusión o a la opinión de sus compañeros. El participante

está sujeto a ser apoyado, corregido o rebatido puesto que cada participante puede ver su intervención y la de sus compañeros.

Para evitar que los foros se conviertan en una discusión saturada es recomendable formar grupos de discusión, de ese modo el seguimiento de la actividad es sencillo y eficiente.

Para este tipo de actividades existen varios sitios web que brindan la posibilidad de crear foros, por ejemplo Google Groups, Yahoo Groups. La Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), a través de su plataforma virtual PAIDEIA también brinda esta posibilidad.

5.6. Exámenes virtuales

Son cuestionarios aplicados de manera virtual, algunos sitios web como “encuestafacil.com” (<http://www.encuestafacil.com/>) permiten generar encuestas y pruebas en línea ya sea de manera gratuita, con varias limitaciones o por costo, las cuales tienen ventajas específicas.

Según el “Manual de uso” de PAIDEIA INTERMEDIO PUCP, los cuestionarios se muestran bajo las siguientes modalidades:

- **Calculada**
Es una modalidad de cuestionario muy útil para el área de matemática, permiten crear preguntas numéricas empleando variables que se reemplazarán por números aleatorios que se encuentran en un rango determinado de valores.
- **Descripción**
Esta opción es usada básicamente para presentar las indicaciones generales para rendir el examen, por tal razón se ubica al inicio del examen, esto indica que no es un tipo de pregunta, pues todo lo que hace es presentar un texto sin requerir respuesta. Por lo tanto, no tiene calificación.
- **Ensayo**
Como su nombre lo indica el estudiante escribe una respuesta en formato ensayo. Por su naturaleza, las respuestas no son calificadas en tanto no hayan sido revisadas por un profesor, quien tiene la opción enviarle un comentario personalizado sobre su respuesta.

- **Emparejamiento**

En este tipo de pregunta se necesita de un enunciado y al menos tres parejas de datos que están íntimamente relacionados. Por ejemplo, el enunciado sería: “relacione las fechas cívicas con el mes correspondiente” y las parejas pueden ser: “día de la raza – abril”; “día del trabajo – mayo”. Así la plataforma se encargaría de alterar el orden de las columnas de modo que el estudiante pueda emparejar.
- **Respuestas anidadas**

También denominada de respuestas incrustadas, este tipo de pregunta permite incrustar en un texto, respuestas de tipo opción múltiple, respuesta corta y numéricas. Para ello se requiere especificar la pregunta como un texto con los códigos insertados en el lugar que se desea que aparezcan las respuestas incrustadas señalando las respuestas que se considerarán como correctas. El manual de uso de PAIDEIA intermedio formula el siguiente ejemplo:
“Completa el siguiente enunciado:
_____ (Respuesta opción múltiple – San Martín – Bolívar – Sucre – García) proclamó la Independencia del Perú el 28 de Julio de _____ (Respuesta numérica - 1821) en la ciudad de _____. (Respuesta corta – Lima - LIMA)”

En este caso la plataforma tiene un asistente que ayuda a culminar la elaboración de la pregunta.
- **Opción múltiple**

Una vez formulada la pregunta en forma de texto o imagen, se debe indicar las posibles respuestas (opción 1, opción 2...) que el estudiante deberá elegir. Debajo de cada respuesta planteada, se deberá colocar la calificación de la misma en porcentaje. De manera obligatoria, la respuesta correcta deberá equivaler el 100%.
- **Respuesta corta**

Como su nombre lo indica, para este tipo de pregunta, el estudiante deberá escribir una palabra o frase corta. Puede haber varias respuestas correctas posibles, cada una con una puntuación diferente. Si selecciona la opción "Mayúsculas y minúsculas deben coincidir", podrá tener puntuaciones diferentes

para "Palabra" o "palabra". Las respuestas se comparan exactamente, así que se debe advertir al alumno que tenga cuidado con su ortografía.

- Numérica

Ante este tipo de pregunta, que puede incluir una imagen, el resultado debe ser un número. Por ejemplo se puede formular: La fundación de la ciudad de Lima fue en el año: () a la respuesta del estudiante se le puede asignar un margen de error aceptable, lo cual permite un rango de respuestas. Por ejemplo, si la respuesta correcta es 1535, y el margen de error es 5, cualquier número entre 1530 y 1540 se aceptará como correcto.

- Verdadero/Falso

En esta modalidad, se le plantea al estudiante una pregunta y éste deberá elegir entre las opciones: verdadero o falso. Por ejemplo: Contesta Verdadero o Falso. Huaraz es la capital del departamento de Ancash.

Así tenemos para la aplicación de los cuestionarios, la existencia de más de una modalidad de aplicación, lo cual permite al docente generar nuevos escenarios para el conflicto cognitivo.



PARTE II: INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación del problema

La práctica docente con los estudiantes del nivel secundario de un colegio del Cercado de Lima refleja una escasa motivación en la atención de las clases, este problema se hace evidente sobre la base de la experiencia de los profesores del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), ellos consideran que en sus cursos, este problema se agudiza aun más. Esta observación indica que los estudiantes tienen poca predisposición por los cursos de ciencias.

Esta problemática también ha sido observada por la UNESCO, lo cual motivó que esta institución organizara en el mes de febrero del año 2009; el taller experimental “PHYSWARE: A collaborative Workshop on Low-cost Equipment and Appropriate Technologies that Promote Undergraduate Level Hands-on Physics Education throughout the Developing World”. Evento fue conducido por el Centro de Investigación de Física Teórica “Abdus Salam” (ICTP por sus siglas en inglés) donde el investigador estuvo presente en la calidad de participante, el propósito de este taller fue encontrar estrategias de motivación para el aprendizaje de las ciencias de los países en vías de desarrollo.

Actualmente este problema se torna más complejo con la existencia de las redes sociales en el Internet y el acceso a dispositivos móviles interconectados. En ese sentido, sobre la base de estos dos aspectos, se intenta generar estrategias de E–A para mejorar la predisposición de los estudiantes por el estudio de las ciencias.

Ante esta situación se plantea analizar la eficiencia de la metodología de la Webquest propuesta por norteamericano Bernie Dodge, esta metodología recurre a las facilidades del Internet con la finalidad de desarrollar las capacidades de los estudiantes. Así mismo se planifican actividades de trabajo lúdicas y colaborativas, experiencias de laboratorio de física orientadas a la toma de decisiones, factor importante para el desarrollo de la capacidad de juicio crítico.

También se plantea analizar la didáctica del docente del curso de física como una variable que afecta la motivación en el estudio de las ciencias.

Ante esta problemática se derivan preguntas dirigidas en torno de los estudiantes del 5to año de secundaria, como por ejemplo:

- ¿Cómo se puede generar una mejor disposición de los estudiantes para el aprendizaje de los temas de Física?
- ¿Cómo podemos aprovechar los recursos tecnológicos preferidos por los estudiantes para que puedan tener un aprendizaje significativo?
- ¿Es posible usar una Webquest como un recurso de aprendizaje para motivar el estudio del curso de Física?

1.2. Importancia del problema

Todos los cursos establecidos por el Ministerio de Educación en el Diseño Curricular Nacional (DCN) para la Educación Básica Regular (EBR) son importantes para el desarrollo integral de los estudiantes. El curso de Física del área de CTA no es una excepción, fue incluido para ayudar a comprender los fenómenos mecánicos, eléctricos, electrónicos, nucleares y cuánticos, temas relevantes para el desarrollo tecnológico.

El nivel de desarrollo tecnológico de un país es un indicador de su economía, por tanto se requiere que existan mecanismos que impulsen la producción, mejor aún con recursos naturales propios pues así no solamente se satisface la demanda nacional sino también la demanda internacional, lo cual genera divisas. Solo se logrará incentivar la producción cuando la ciencia otorgue elementos de articulación y motivación en los temas de ciencia, en consecuencia, mejorar la calidad de la enseñanza del curso de física es relevante para el desarrollo de un país.

El hecho de encontrar nuevos recursos para la enseñanza de la física facilitará su aprendizaje y a la vez serviría como un modelo que podría emplearse para otros cursos de ciencias. A su vez esta experiencia podría contribuir con la mejora de calidad de los aprendizajes de los estudiantes del centro educativo en el cual se implementará la experiencia.

Así mismo, como la Webquest es un recurso que está sustentado en el aprendizaje a través del Internet, se espera brindar aportes metodológicos para facilitar el uso de las herramientas del tipo informático que ayuden a desarrollar las capacidades de los estudiantes en este ámbito.

Este trabajo se enfoca en la aplicación de la Webquest para el aprendizaje del tema de la naturaleza de la luz, los estudiantes aprenderán las propiedades de la luz mediante actividades de trabajo individual y grupal.

En el aspecto del trabajo individual se promueve el desarrollo de las capacidades cognitivas de los estudiantes tales como la investigación, el análisis y la síntesis, el juicio crítico, la capacidad de tomar decisiones y la resolución de problemas.

En cuanto al aspecto del trabajo grupal, se promueve actividades de interacción entre los estudiantes, ellos logran productos tales como una infografía, un mapa mental, un mapa conceptual o un libreto de una obra teatral con su puesta en escena. Es así que en buena medida los estudiantes aprenden haciendo e interactuando, incentivando así el aprendizaje activo en los estudiantes.

1.3. Antecedentes de la investigación

Desde que la Webquest fue formulada por Bernie Dodge en 1995 y potenciada por Tom March en 1998 como una metodología de E-A, ha sido empleada en proyectos de aprendizaje en estudiantes de todos los niveles.

Esta metodología actualmente ya es aplicada en el Perú en varias instituciones educativas, por ejemplo se tiene referencia del trabajo de asesoramiento que realizó un equipo de docentes de la PUCP en la Institución Educativa "Nuestra Señora del Perpetuo Socorro" en la ciudad de Piura, con resultados alentadores. Así mismo, la PUCP viene brindando talleres de capacitación de Webquest a docentes a través del Centro de Investigación y Servicios Educativos (CISE).

Carpeta Pedagógica, Plataforma Educativa de Recursos Digitales

<http://blog.carpetapedagogica.com/2013/05/webquest-portatil-los-sismos.html>

En una búsqueda en el Internet, se encontró esta Webquest reportada en el Perú con relación a los cursos de Física y Química. La Webquest: "Los Sismos" ha sido publicada en esta plataforma por el Profesor Rolando Ríos Reyes, y aplicada a los estudiantes del Colegio Divino Jesús de Comas en Lima - Perú, afirmándose que se ha obtenido muy buenos resultados. Si bien es cierto que el autor reporta haberlo usado para el curso de Geografía, sin embargo, este tema tiene que ver con el tema de ondas, tema comprendido en el curso de Física.

En el trabajo de investigación de tesis titulado “La Webquest como herramienta de un aprendizaje activo de la historia en los estudiantes del 2do de secundaria de la I. E. San Martín de Porres” Sandra Quiñones (2009) encuentra que “La Webquest fomenta el aprendizaje activo de la Historia; ya que su dinámica requiere el trabajo constante de cada uno de los estudiantes del 2do año”.

También se encontró un artículo sobre la Webquest publicado por Nemecio Núñez Rojas (2011), el investigó la Webquest con estudiantes del primer semestre de la titulación de educación de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la ciudad de Chiclayo (USAT). Aprovechando la asignatura de Pedagogía, formuló el siguiente problema: ¿Qué efectos tiene la aplicación de la Webquest y el Aula Virtual en la formación de competencias para la investigación en los estudiantes del I semestre de la Escuela de Educación – USAT, durante el desarrollo de la asignatura de Pedagogía?

El artículo publicado por Núñez en la Revista Iberoamericana de Educación (2011), muestra resultados que confirman, tal como lo expresa, “un efecto positivo que se obtuvo con esta experiencia pedagógica”, señala que la aplicación de una Webquest prioriza competencias fundamentales tales como:

- Identificación y formulación de problemas de investigación.
- Búsqueda, procesamiento y aplicación de la información
- Presentación, exposición y defensa de ideas.
- Elaboración de comentarios, propuestas y evaluación.
- Lectura y redacción.
- Consulta a expertos.
- Respeto a ideas de otros.
- Identificación y formulación de problemas

Evidentemente, la Webquest está respaldada por investigaciones que tienen buenos resultados pedagógicos, donde la preocupación central es el aprendizaje de los estudiantes a través de la investigación. Esta vendría a ser la respuesta a los problemas que hoy encontramos en los estudiantes cuando se solicita que investiguen, es un espacio de fácil acceso para ellos pues que utiliza recursos que ellos prefieren, ayudando a optimizar el tiempo, a superar la carencia de bibliografía

ya que la información del Internet, seleccionada con criterio apropiado por el docente, constituye una buena metodología para investigar algún tema o problema.

1.4. Contexto de la investigación

La Webquest que se plantea será diseñada para un centro educativo particular, al cual designaremos con las siglas CAA. El modelo educativo del CAA está sustentado en el paradigma socio–cognitivo humanista dirigido al desarrollo de capacidades en los estudiantes para llegar a ser competentes en los ámbitos que se desempeñen.

1.5. Paradigma educativo del CAA

De acuerdo a Marino Latorre (2008), paradigma es “un modelo teórico para hacer ciencia e interpretar las prácticas derivadas de la ciencia”. El CAA formula su paradigma sobre la base de los siguientes paradigmas educativos:

- a) El paradigma Socio–Cultural propuesto por Lev S. Vygotsky describe la educación como un resultado de la interacción del aprendiz con la sociedad, “el desarrollo humano es un proceso a través del cual el individuo se apropia de la cultura históricamente desarrollada como resultado de la actividad y la orientación de los mayores” (Latorre, 2008).
- b) El paradigma Socio–Contextual propuesto por Reuven Feuerstein explica que las personas pueden modificar su estado cognitivo para adaptarse a las exigencias de la sociedad cambiante, en ese sentido se dice que su aprendizaje está contextualizado, afirma también que el estudiante interacciona con la sociedad y se convierte en un protagonista de la transformación de su realidad proyectándose hacia una restauración social.
- c) El paradigma Cognitivo intenta explicar cómo aprende el estudiante, es así que se hace referencia al “aprender a aprender”. Bajo este modelo se explica cómo cambia nuestro conocimiento en función a nuestro desarrollo biológico, cómo la inteligencia es modificada gracias al desarrollo de las capacidades. Este modelo fundamentalmente se manifiesta como una composición de tres modelos: el aprendizaje constructivo formulado por Jean Piaget, el aprendizaje por descubrimiento formulado por Jerome S. Bruner y el aprendizaje significativo formulado por David Ausubel.

- d) El paradigma humanista es un modelo que parte del racionalismo filosófico de René Descartes quien tuvo gran influencia en la práctica educativa inspirado en la corriente pedagógica denominada racionalismo – disciplinar, centrada en el concepto del hombre como “razón”. En el plano pedagógico se cuestiona el hecho de saber una gran cantidad de cosas sin poder aplicarlas, entonces es necesario “reflexionar, coordinar, razonar, pensando en el uso del saber” preparándose para la vida. En ese sentido, el paradigma humanista está orientado al desarrollo integral del ser humano para la generación de su proyecto de vida y búsqueda de su trascendencia. Mariano Latorre (2008).

A lo largo del presente documento se usarán diversos términos que son utilizados también en el modelo educativo del CAA, sus definiciones pueden revisarse en el anexo N° 1.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivo general

- Evaluar la Webquest como un recurso para mejorar la motivación por el estudio de los temas de ciencias en los estudiantes del quinto grado de secundaria del CAA.

2.2. Objetivos específicos

- Indagar la percepción de los estudiantes del 5to año de secundaria del CAA sobre su proceso de aprendizaje del tema de la naturaleza de la luz utilizando la Webquest.
- Analizar si la didáctica del docente tiene relación con el desarrollo de la motivación de los estudiantes por el aprendizaje de los temas del curso de física.
- Evaluar si la metodología de la Webquest mejora el rendimiento académico de los estudiantes del 5to año de secundaria del CAA.
- Determinar si la metodología de la Webquest tiene una influencia significativa en el desarrollo de la motivación por el estudio del tema de la luz y sus propiedades en los estudiantes del 5to año de secundaria del CAA.

3. NIVEL, TIPO Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El nivel del conocimiento científico se va desarrollando de una manera gradual, desde la observación a nivel exploratorio hasta una situación más compleja en la cual es posible sintetizar conceptos, categorías, hipótesis, principios y leyes. Para Hernández (1997), este proceso gradual se clasifica en cuatro niveles: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. “Los estudios descriptivos miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar” (Hernández, 1997). En esta oportunidad realizamos una investigación a nivel descriptivo de la motivación que muestran los estudiantes cuando se encuentran con el estudio de las ciencias, este análisis se hace bajo una determinada estrategia pedagógica, la aplicación de la Webquest. El problema que se afronta en la investigación conlleva a medir variables o conceptos que permiten especificar el comportamiento de un grupo de personas sometida al análisis.

En la revisión bibliográfica se encuentra que los tipos de investigación se organizan en función a un criterio específico lo cual resalta en cierto modo una arbitrariedad para la clasificación. En ese sentido, para identificar el tipo y método de investigación, hemos tomado como referencia el criterio de Bisquerra (1989), quien tiene en cuenta los principales polos de oposición en las sociedades modernas. Así, en nuestra investigación se identifica que:

Según su proceso formal, utiliza el método inductivo pues intenta conseguir conclusiones generales a partir del análisis de situaciones específicas. Según su grado de abstracción es una investigación aplicada por el hecho que pretende encontrar la solución a un problema práctico, es decir encontrar la mejor forma de enseñar las ciencias. Según el grado de generalización es una investigación acción pues la preocupación está en mejorar la forma de enseñanza antes que incrementar los conocimientos. Según la naturaleza de los datos se utiliza tanto la metodología cuantitativa así como la metodología cualitativa, pues a partir de la aplicación de la observación y las encuestas se llega tanto a una interpretación de la información así como a una aplicación de la estadística en un intento de alcanzar la máxima objetividad.

4. HIPÓTESIS

- Es posible utilizar una Webquest con los estudiantes del 5to año de secundaria del CAA para mejorar su motivación por el estudio del tema de la luz en el curso de física.

5. VARIABLES Y SUBVARIABLES

Tabla N° 3. Sistema de variables

Variable	Sub-variable
Aprendizaje significativo del tema de la luz	Aprendizaje del tema de la luz
	Aprovechamiento académico
Estrategia metodológica	La Webquest
	Participación grupal
	Didáctica del docente

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la variable “Aprendizaje significativo del tema de la luz” permitirá conocer si la metodología de la Webquest es eficiente para el aprendizaje de los temas de ciencias.

El análisis de la variable “Estrategia metodológica” nos permitirá indagar sobre la identificación de la Webquest como un factor de motivación para el estudio de las ciencias, así mismo esta variable indaga sobre la influencia de la didáctica del docente en el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla N° 4. Sistema de variables e indicadores

Variable	Sub-variable	Indicador
1. Aprendizaje significativo del tema de la luz	1. Aprendizaje del tema de la luz	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes identifican los conceptos relacionados con la definición de la luz. 2. Los estudiantes identifican al científico que formuló la teoría corpuscular de la luz. 3. Los estudiantes identifican la evidencia de la luz como onda. 4. Los estudiantes identifican la evidencia de la luz como partícula. 5. Los estudiantes identifican la naturaleza de la luz. 6. Los estudiantes identifican las formas de interacción de la luz. 7. Los estudiantes identifican el significado de fotón. 8. Los estudiantes juzgan el estudio del tema de la luz.
	2. Aprovechamiento académico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes mejoran en el desarrollo de sus capacidades del segundo bimestre. 2. Los estudiantes mejoran en el rendimiento académico del área según el bimestre.
2. Estrategia metodológica	1. Webquest	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes identifican el concepto de la Webquest. 2. Los estudiantes evalúan la aplicación de la Webquest en otros cursos de la institución. 3. Los estudiantes identifican el objetivo de la Webquest. 4. Los estudiantes comparan el aprendizaje del curso de física con la Webquest frente a la enseñanza tradicional. 5. Los estudiantes evalúan continuidad de la Webquest en el curso de física. 6. Los estudiantes aceptan la Webquest como una experiencia innovadora en el curso de física.
	2. Participación grupal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes identifican el significado del trabajo colaborativo. 2. Los estudiantes aceptan que la Webquest motiva la participación activa en el curso de física. 3. Los estudiantes aceptan que la Webquest promueve la interacción entre ellos.
	3. Didáctica del docente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes evalúan las explicaciones del docente. 2. Los estudiantes juzgan los aspectos positivos en la enseñanza del profesor. 3. Los estudiantes juzgan los aspectos negativos en la enseñanza del profesor.

Fuente: Elaboración propia

6. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

La población considerada para este estudio son los estudiantes del CAA, ubicado en el Cercado de Lima.

La muestra considerada para este estudio fueron sesenta estudiantes que conforman el total de las dos secciones del quinto año de secundaria, de los cuales 40 son mujeres y 20 son varones, cuyas edades fluctúan entre los 15 y 17 años.

Las familias que matriculan a sus hijos en el CAA, en un mayor porcentaje, pertenecen a un nivel socioeconómico-cultural medio en sus tres categorías: media baja, media y media alta; de nivel profesional, trabajadores independientes y dependientes que combinan su gestión de ingresos con la práctica privada o empresarial.

7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La recolección de datos para esta investigación se hizo directamente en la Institución educativa CAA, coordinando previamente con la Dirección y la Coordinación de Secundaria así como la Jefa del área de Ciencias.

Se recurrieron a dos técnicas de recopilación de información: la observación y la encuesta. Cada técnica fue diseñada de acuerdo a la información que se necesitaba recoger, es así que han sido formulados los instrumentos de acuerdo a las variables e indicadores propuestos.

La técnica de la observación permitió registrar a los actores interviniendo en sus trabajos individuales (lectura de textos, ficha de laboratorio, mapa conceptual, ficha individual de mapas mentales) y trabajos grupales (mapas conceptuales, mapas mentales, prácticas de laboratorio, puesta en escena de obra teatral). Se empleó como instrumento la lista de cotejo.

En la técnica de las encuestas se aplicaron como instrumentos tres cuestionarios escritos, estos instrumentos proporcionaron información para conocer lo que hacían, lo que pensaban o lo que opinaban en cuanto a nuestro tema de investigación. Para las dos primeras encuestas se empleó el mismo instrumento, un cuestionario que fue aplicado antes y después de la Webquest (ver anexo N° 2). Para la tercera encuesta se aplicó el segundo cuestionario el cual se orientó a registrar información

sobre la eficiencia de la Webquest para el aprendizaje de los temas de Física, (ver anexo N° 3).

Los cuestionarios fueron aplicados en formato anónimo en las siguientes fechas:

- 09 de Junio de 2011, 16 preguntas.
- 09 de Agosto de 2011, 16 preguntas.
- 19 de Agosto de 2011, 08 preguntas.

7.1. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Los cuestionarios fueron analizados a través del conteo de resultados por cada ítem, según la variable o indicador al que correspondía.

Se recurrió a hojas de tabulación que facilitaban el conteo de las incidencias, estos resultados fueron trabajados en el programa informático Microsoft Excel 2007, la información se organizó en tablas que se presentan en el capítulo 4, a través de gráficas que facilitan su interpretación.

8. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE DESARROLLO EN CTA

La planificación de las capacidades del área de CTA se da según el Diseño Curricular Nacional (DCN) para la Educación Básica Regular. Las capacidades establecidas por el Ministerio de Educación son: Comprensión de la información, Indagación y experimentación y, Juicio crítico. Desde el año 2010 el DCN no considera esta última capacidad, sin embargo el CAA aún la incluye en su programación puesto que forma parte de su visión y misión.

8.1. Comprensión de la información

Según lo especificado por el Ministerio de Educación viene a ser “Es la capacidad que permite internalizar diversos procesos que se dan en la naturaleza partiendo de situaciones cotidianas, brindar explicaciones a los hechos, teorías y leyes que rigen el comportamiento de procesos físicos, químicos y biológicos; estableciendo relaciones entre los seres vivos y su ambiente para interpretar la realidad y actuar en armonía con la naturaleza, lo cual supone una alfabetización científica” (DCN 2009). En ese sentido, a través del desarrollo de esta capacidad el estudiante conocerá, interpretará y explicará los fenómenos naturales recurriendo a hechos o descubrimiento de las propiedades de la materia, enunciado sus teorías y leyes.

8.2. Indagación y experimentación

El Ministerio de Educación afirma que el desarrollo de esta capacidad permitirá que los estudiantes manipulen instrumentos y equipos para “optimizar el carácter experimental de las ciencias como un medio para aprender a aprender” (DCN 2009) Mediante el montaje de equipos sencillos se puedan hacer mediciones de una manera clara y precisa. En ese sentido la manipulación adecuada de los equipos de laboratorio permitirá descubrir y comprobar experimentalmente hechos naturales mediante la aplicación del método científico.

8.3. Juicio crítico

“Es la capacidad que permite argumentar sus ideas a partir de problemas vinculados con la salud, el ambiente y las implicancias del desarrollo tecnológico teniendo como base el conocimiento científico, de manera que logren desarrollar capacidades como el análisis, la reflexión y otras, comprendiendo los efectos de la intervención humana en ellos, así como contribuir al mejoramiento de la salud individual y colectiva, la conservación del ambiente y, de manera recurrente, la calidad de vida del país” (DCN 2009). Esta capacidad refleja un estudiante sensible para fortalecer su apreciación crítica frente a los fenómenos y hechos naturales que ocurren en su entorno, estando apto para participar en acciones de prevención, conservación y cuidado del ambiente.

8.4. Capacidades específicas y contenidos del área de CTA

La tabla N° 5 muestra las destrezas o capacidades específicas seleccionadas para el año lectivo 2011.

Tabla N° 5. Capacidades y destrezas del área de CTA

Capacidad de área	Capacidades específicas (destrezas)
Comprensión de la información	Identificar, Clasificar, Organizar, Jerarquizar, Explicar, Resolver problemas.
Indagación y experimentación	Observar, Planificar, Registrar, Sintetizar, Inferir, Concluir.
Juicio crítico	Argumentar, Sistematizar, Relacionar, Planificar, Evaluar, Inferir, Juzgar, Concluir, Diseñar.

Fuente: Cartel de capacidades del CAA

9. DISEÑO DE LA WEBQUEST “NATURALEZA DE LA LUZ”

9.1. Proceso del diseño de la Webquest

Para la creación y diseño de esta Webquest se ha teniendo en cuenta el proceso sugerido por Bernie Dodge el cual se describe brevemente según el algoritmo del gráfico N° 3.

9.1.1. Selección del tópico para la Webquest

El contenido de la Webquest corresponde a la tercera unidad del curso de física de quinto año de secundaria: la naturaleza de la luz. Comprende los temas de: la conceptualización de la luz, propiedades de la luz (reflexión, refracción, reflexión total, difracción, dispersión, polarización, dualidad), interacciones de la luz con la materia (fotosíntesis, efecto fotoeléctrico, efecto Compton), espectro electromagnético, energía que transporta la luz y radiación nuclear.

9.1.2. Selección del diseño para la Webquest

El diseño elegido para esta Webquest toma en cuenta la plantilla del editor web “QuestGarden” (<http://questgarden.com/>) creada por Bernie Dodge.

9.1.3. Describir como serán evaluados los estudiantes

Los procesos de evaluación para las actividades comprenden criterios o condiciones que deben cumplir los productos, tal como se observa en la sección de anexos.

9.1.4. Diseñar el proceso

Cada uno de estos pasos fue redactado en el programa informático Microsoft Word 2007, para este paso se tuvo especial cuidado en revisar cada una de las páginas que serían proporcionadas a los estudiantes. Además todas las direcciones fueron organizadas por tópicos.

Así mismo se elaboraron tres artículos específicamente para el tema de la luz, estos artículos fueron producto de una revisión de libros de óptica.

9.1.5. Mejorarlo y otorgar estética

Tanto en el proceso de la elaboración de la estructura de la Webquest así como al concluirla, se consultó con los colegas del área de Ciencias así como con los

colegas del área de Comunicación para la revisión de la redacción. La presentación de la página fue consultada con el Departamento de Tecnologías de la Información y con el Departamento de Imagen de la institución.

9.2. Diseño de la Webquest “Naturaleza de la luz”

La Webquest aplicada está ubicada en el sitio web alojado en el servidor del colegio <http://www.lhs.edu.pe/ciencias/index.html>. A continuación se describe brevemente las componentes publicadas cuyos contenidos se muestran detalladamente en el anexo N° 4.

9.2.1. La introducción

Es la primera componente de la Webquest que se muestra a los estudiantes (escenario). Como se tenía previsto desarrollar el tema de la naturaleza de la luz en el segundo bimestre del año 2011, se tomó la decisión de contextualizar los contenidos con situaciones que tienen mucha relación con nuestras vidas por ejemplo: las radiaciones y los sismos. En este caso la introducción tomó como escenario el desastre de la planta nuclear de Fukushima en Japón ocurrido el 11 de marzo de 2011.

9.2.2. Las tareas

Mediante esta componente se propone un listado de tareas que los estudiantes irán cumpliendo hasta el producto final. La tabla N° 6 muestra los tipos de tareas planificadas en la Webquest.

Tabla N° 6. Tareas aplicadas en la Webquest según la tareonomía de Dodge

Tarea	Tipo de tarea	Descripción
Experimentación de la reflexión y refracción de la luz	Analítica, Científica	En el laboratorio de ciencias trabajan en grupo y completan individualmente una ficha de laboratorio sobre la experiencia de la reflexión y refracción de la luz.
Lectura de textos individuales	Repetición	Los estudiantes acceden en la Webquest a lecturas sobre la naturaleza de la luz elaborada por el docente; esta lectura individual fue necesaria para la elaboración de los mapas mentales.

Mapas mentales	Productos creativos	Esta actividad grupal se dividió en dos partes: elaboración de los mapas mentales y luego su exposición.
Mapas conceptuales	Productos creativos, de diseño	Actividad grupal dividida en dos partes: elaboración de los mapas conceptuales y luego su exposición.
Foro virtual	Para la construcción de conceso	Charla diferida por grupo de estudiantes sobre los riesgos y beneficios de las radiaciones. Apoyado en la plataforma PAIDEA de la PUCP.
Experimentación de la fotosíntesis	Analítica, Científica	En el laboratorio de ciencias trabajan en grupo y completan individualmente una ficha de laboratorio sobre la experiencia de la fotosíntesis.
Libreto de obra teatral.	Productos creativos, de diseño	Sobre la base de una ficha de criterios, elaboran un guion de una obra teatral enfocado en una situación de presencia de radiaciones. Durante la Webquest, cada grupo selecciona el tipo de radiación que destacará en su libreto así como los borradores de su estructura.
Representación de obra teatral	Productos creativos	Representan la obra teatral en el salón de clases.
Plenario	Para la construcción de conceso	Cierre de la Webquest, se habla sobre el tema central de la Webquest: la naturaleza de la luz, la importancia de conocer sus propiedades y el manejo racional. Además, a manera de metacognición se propicia una discusión sobre las ventajas y desventajas de la Webquest como recurso para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia

9.2.3. Los procesos

En esta sección se indicaron los pasos necesarios para cumplir con el desarrollo de todas las tareas, las cuales puede verse en el capítulo 3.

9.2.4. Los recursos

Como se explicó anteriormente, los recursos están conformados por la información que el docente ha seleccionado, ya sea direcciones web o artículos, está componente se ha organizado de acuerdo a las actividades que se deben desarrollar.

9.2.5. La evaluación

La Webquest incluye dentro de su estructura las evaluaciones, en ese sentido se elaboraron los criterios para la evaluación de cada una de las tareas. Tanto las actividades correspondientes a las tareas como sus respectivos cuadros de criterios de evaluación fueron de conocimiento previo de los estudiantes.

9.2.6. Las conclusiones

En esta sección, se resume lo que se lograría al finalizar la Webquest, aquí también se han añadido tres preguntas que llaman al desarrollo de la metacognición.

En la última sesión de la Webquest se plantea un plenario que revisa dos aspectos: lo que se aprendió del tema de la luz y la opinión de los estudiantes en cuanto a la aplicación de la Webquest.

CAPÍTULO II: ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación específicamente consiste en la elaboración, aplicación y análisis sobre funcionalidad de una Webquest en el proceso de E – A de los contenidos de la IV Unidad de aprendizaje en el curso de Física del 5to año de secundaria: *la naturaleza de la luz*. La descripción de esta investigación se ha dividido en tres secciones: la indagación del ambiente de trabajo realizada antes de iniciar la Webquest, la estructura de la Webquest tal como se observa en la página web y, la descripción del proceso de aplicación de la propuesta.

1. INDAGACIÓN DEL AMBIENTE DE TRABAJO

La propuesta en sí requirió elaborar la Webquest tal como se sustenta en el marco teórico, es decir, definir el contenido o tema a desarrollar como es el caso de la naturaleza de la luz, redactar los textos que se incluirían en las plantillas, organizar las tareas, seleccionar los recursos y elaborar los instrumentos de evaluación.

Así mismo, tanto en la semana previa al inicio de la Webquest así como al final de la misma, se aplicó un cuestionario en forma anónima, la que se muestra en el anexo N° 2. Este instrumento se elaboró con el propósito de indagar sobre la evolución del comportamiento de las variables y sub – variables señaladas en la tabla N° 4. Cabe señalar a modo de autocrítica, que no todas las preguntas formuladas estuvieron en relación directa con los objetivos que se establecieron para este trabajo, por tal motivo, al finalizar la Webquest se aplicó un segundo cuestionario (ver anexo N° 3), el cual se enfocó en la percepción de los estudiantes sobre la función de la Webquest.

1.1. Horario de clases

Las clases se desarrollan tres veces por semana, la primera y la segunda clase son de 1 hora cada una, mientras que la tercera clase es de 2 horas. En total son 4 horas por semana (cada hora pedagógica es de 45 minutos).

2. ESTRUCTURA DE LA WEBQUEST “LA NATURALEZA DE LA LUZ”

El sitio web consta de siete páginas, a continuación se muestran imágenes que corresponden a cada componente de la Webquest, los textos correspondientes se encuentran en el anexo N° 4.

2.1. La introducción

Gráfico N° 10: Página de introducción de la Webquest “Naturaleza de la luz”



Fuente: Elaboración propia

2.2. Las tareas

Gráfico N° 11: Página de tareas de la Webquest “Naturaleza de la luz”



Fuente: Elaboración propia

2.3. Los procesos

Gráfico N° 12: Página de procesos de la Webquest “Naturaleza de la luz”



Fuente: Elaboración propia

2.4. Los recursos

Gráfico N° 13: Página de recursos de la Webquest “Naturaleza de la luz”



Fuente: Elaboración propia

2.5. La evaluación

Gráfico N° 14: Página de evaluación de la Webquest “Naturaleza de la luz”

Evaluación

Tener en cuenta las actividades que serán evaluadas y la capacidad a la cual corresponden:

Actividad	Nota	Capacidad de Area
Semana del 13 al 17 de Junio		
Tema: <i>Naturaleza de la luz, Propiedades</i>		
Experimentación ley de Snell	10	
Conclusión ley de Snell	10	
Ficha de laboratorio ley de Snell	20	Indagación y Experimentación
Control de lectura	20	Comprensión de información
Semana del 20 al 24 de Junio		
Tema: <i>Naturaleza de la luz, Propiedades</i>		
Ficha individual N°01 mapas mentales	2	
Ficha individual N°02 mapas mentales	2	
Papelote mapa mental	4	
Exposición mapa mental	12	
Mapa mental	20	Comprensión de información

Fuente: Elaboración propia

2.6. Las conclusiones

Gráfico N° 15: Página de conclusiones de la Webquest “Naturaleza de la luz”

Conclusión

En estos días has aprendido los temas que están relacionados con la naturaleza de la luz, es decir que ahora puedes discriminar los conceptos que estudia la física para describir el comportamiento de la luz cuando interactúa con la materia y consigo misma.

También has aprendido algo que es muy importante para nuestra convivencia: trabajar coordinadamente con tus compañeros. El esfuerzo de todo el grupo ha resultado vital para el buen cumplimiento de las tareas.

Con los conocimientos que hemos recibido podemos estar en la condición de sostener un diálogo coherente sobre la naturaleza de la luz, entonces mentalmente responde, ¿qué es la luz? ¿cómo puedes argumentar que la luz tiene doble naturaleza? ¿la doble naturaleza de la luz se manifiesta al mismo tiempo?

BIBLIOGRAFÍA

- Sears, F. W. & Zemansky, M. W. University Physics. Addison-Wesley Publishing Company Inc. Massachusetts, EEUU, 1966.
- Beltrán L. Virgilio. Para atrapar un fotón. Publicado en la siguiente dirección web:
=> [Para atrapar un fotón](#)
- Cetto, A. M. La luz en la naturaleza y en el laboratorio. Publicado en la siguiente dirección web:
=> [La luz en la naturaleza y en el laboratorio](#)

Fuente: Elaboración propia

2.7. Los créditos

Gráfico N° 16: Página de créditos de la Webquest “Naturaleza de la luz”



Fuente: Elaboración propia

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE APLICACIÓN

Con la finalidad de obtener información de referencia, en la semana previa al inicio de las actividades, se aplicó el CUESTIONARIO PARA LA IV UNIDAD DIDÁCTICA DE FÍSICA III (ver anexo N° 2).

3.1. Formulación de autorización para la investigación

La investigación se inicia con la solicitud de autorización a la Dirección de la institución educativa, se anexó el plan de trabajo y se recibió la autorización verbal de la Señora Directora.

3.2. Diseño de las sesiones de aprendizaje

3.2.1. Sesión cero

Duración: 45 minutos;

Finalidad: Información sobre la Webquest, formación de grupos de trabajo y distribución de las lecturas individuales

Al iniciar la sesión, se otorga a los estudiantes 10 minutos para formar grupos de tres integrantes, se indica que el grupo queda establecido para cuanto dure el trabajo de la Webquest. Cada grupo debe entregar por escrito, el nombre del grupo y los nombres de los integrantes.

Luego se dedica 20 minutos para comentar sobre la última actividad de la Webquest: la representación teatral y la redacción de su respectivo libreto. Se les sugiere que empiecen con la redacción del guion, deben tener en cuenta que para su representación dispondrán de aproximadamente 5 minutos, se les indica también que el guion debe estar contextualizado con el tema de la naturaleza de la luz, en dicha oportunidad se sugirió como escenarios: el terremoto de Fukushima del 2011 en Japón, el desastre de Chernobyl de 1986 en Rusia, los centros de impresión con rayos X tales como dentistas o médicos particulares, la radiación ultravioleta de los días soleados, el uso inapropiado de los hornos microondas. De este modo se está dando inicio a la base del borrador del libreto teatral y su respectiva representación, recordarles tener en cuenta las hojas de criterios ubicadas en los anexos N° 5, 6 y 7. Se les indica que tienen como plazo hasta la cuarta sesión para decidir lo que tratará su guion y describirlo brevemente.

Finalmente considerar 15 minutos para indicarles el proceso a seguir con las lecturas individuales sobre el tema de la luz: 1) primeras concepciones de la luz, 2) propiedades de la luz y, 3) aplicaciones de las propiedades de la luz. Cada integrante se debe encargar de una lectura, y se les indica que en la siguiente sesión deben rendir un control de lectura, este control asegura que los estudiantes tomen el compromiso de leer.

Con esta explicación se da inicio a la dinámica, se les recuerda que toda la información pertinente lo pueden encontrar en la Webquest en: “Naturaleza de la luz”. URL: <http://www.lhs.edu.pe/ciencias/recursos.html>

3.2.2. Sesión N° 01

Duración: 45 minutos;

Finalidad: Dinámica del rompecabezas

En esta sesión, los estudiantes forman grupos de 3 expertos en cada lectura, luego se les invita para que formulen preguntas sobre los conceptos que no han comprendido, se les recuerda que será de mucha ayuda que hagan saber sus dudas pues alguna de sus preguntas podrían estar incluidas en el control de lectura, esta es una manera de romper el hielo. Durante esta parte, el docente debe tener en cuenta el manejo del tiempo para que los estudiantes puedan completar la tarea de sintetizar tres ideas relevantes que les gustaría compartir con sus compañeros de grupo original. Estas ideas lo escriben en el formato del anexo N° 8.

Faltando unos 12 minutos para que culmine la sesión, se les pide que se sienten en filas, de acuerdo a una misma lectura, se aplica el control según su número lectura y tiene una duración de 10 minutos (véase anexos N° 9, 10 y 11).

3.2.3. Sesión N° 02

Duración: 90 minutos

Finalidad: Experimentar la Ley de Snell y establecer conclusiones sobre la reflexión y la refracción de la luz.

Esta sesión se desarrolla en el ambiente de Laboratorio de Ciencias, es una práctica de verificación de la Ley de Snell para la refracción de la luz y medición del índice de refracción del agua. Sólo requiere como materiales: una hoja de papel bond A4, un transportador, 3 alfileres y una bandeja de acrílico transparente en forma de media luna. Para el desarrollo de esta práctica, el docente explica el proceso y luego los estudiantes se guían con la ficha de laboratorio (véase anexo N° 12). Esta actividad recurre a la óptica, a la geometría y a la trigonometría, lo cual facilita el desarrollo capacidades como por ejemplo la socialización, la cooperación, las relaciones interpersonales y la síntesis.

La experiencia consiste en llenar la bandeja con agua, la superficie plana de la bandeja debe superponerse con uno de los ejes del plano cartesiano dibujado sobre la hoja A4 (véase gráfico del anexo N° 12). Luego se observan los alfileres uno tras otro a través del agua como una sola línea. Al mirarlos desde arriba se notará que la línea definida por los tres alfileres está “quebrada”. El profesor debe hacer notar este fenómeno como consecuencia de hacer pasar la luz de un medio a otro antes que llegue a nuestros ojos, fenómeno que se denomina **refracción**.

Conforme los estudiantes van observando y registrando la información en la ficha de laboratorio (ver gráfico N° 17), el profesor recurre a la ficha de cotejo (véase el anexo N° 13) para hacer un seguimiento de las actitudes de los estudiantes, tanto en su trabajo individual como en grupo.

El docente debe aprovechar la organización de la ficha de laboratorio para recordar a los estudiantes los pasos del método científico, en este caso la ficha contempla:

- La definición del problema
- El planteamiento de la hipótesis
- La planificación de la investigación

- El registro de la información
- El análisis de los resultados y,
- Las conclusiones y recomendaciones que se derivan de la experiencia

Gráfico N° 17: Estudiantes experimentando la propiedad de la refracción de la luz



Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Sesión N° 03

Duración: 45 minutos

Finalidad: Elaborar fichas individuales para el mapa mental.

Esta sesión se realiza durante la segunda semana, los estudiantes en grupos (ver gráfico N° 18), discuten la información propuesta en la sección recursos. El docente acompaña a los estudiantes para que en sus trabajos se refleje el desarrollo de las capacidades de identificación, jerarquización y organización de las ideas relevantes, ideas dirigidas a explicar la naturaleza de la luz y las propiedades de la luz.

El docente hace recordar a los estudiantes que al finalizar la sesión deben entregar completas las fichas individuales N° 1 y 2 (ver anexos N° 14 y 15). El docente debe resaltar que en la ficha individual N° 1, solamente deben escribir conceptos que tienen relación directa con la descripción de la naturaleza de la luz y sus propiedades. En la ficha individual N° 2, deben esbozar dibujos que para ellos les resulte más simple recordar estos conceptos. Es recomendable que cada estudiante dibuje los conceptos, pues según la teoría de Buzan, representar los conceptos mediante dibujos ayuda a recordarlos mejor.

Gráfico N° 18: Estudiantes trabajando en la dinámica de los mapas mentales



Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Sesión N° 04

Duración: 45 minutos

Finalidad: Elaborar el mapa mental sobre los conceptos de la luz.

Cada grupo dispone de 5 minutos para discutir sobre cuál de sus fichas individuales será replicada en un papelógrafo (papel de formato A3); en los 40 minutos restantes cada grupo elabora el mapa mental (véase gráfico N° 19).

Gráfico N° 19: Mapas mentales de los estudiantes, en proceso (izquierda) y concluido (derecha)



Fuente: Elaboración propia

A los estudiantes se les hace recordar que deben tener en cuenta la hoja de criterios de evaluación del mapa mental (ver anexo N° 16). El docente debe asegurar que en el papelógrafo se muestre un conjunto de dibujos en donde el dibujo central esté asociado a la idea principal, el tema de “los conceptos de la

naturaleza de la luz” y, los dibujos que emergen hacia los costados, representen las ideas secundarias de dicho tema como por ejemplo que es una onda, tipos de onda, longitud de onda, frecuencia, rapidez de la luz, la dualidad onda – partícula. De esta manera se resalta que tienen una jerarquización de ideas y también, que el cerebro recuerda más cuando asocia los conceptos a imágenes.

3.2.6. Sesión N° 05

Duración: 90 minutos

Finalidad: Exposición de los mapas mentales e información sobre el foro virtual.

Los estudiantes, en grupos, exponen sus mapas mentales, se les recuerda que deben tener en cuenta la hoja de criterios del anexo N° 17. El tiempo de exposición de cada grupo es 4 minutos, durante este tiempo cada integrante tiene un minuto para describir uno de los conceptos que han representado mediante imágenes.

El resto de los estudiantes (que no exponen), también están evaluando a los expositores con ayuda de la ficha de co-evaluación (véase anexo N° 18). Esta evaluación de los estudiantes resulta de mucho valor, se obtiene una buena respuesta por la seriedad que le otorgan, las notas que se obtuvieron concordaron con la calificación del profesor.

En esta quinta sesión, es preciso alertar a los estudiantes que se ha generado en la plataforma PAIDEIA, cuatro salas virtuales por cada sección; en cada sala se ha planteado un problema relacionado con los riesgos y beneficios de las radiaciones para la vida.

El hecho de dividir la sección en cuatro salas conduce a tener 8 estudiantes en promedio por cada sala, lográndose un mayor orden en el debate y facilitando mejor el seguimiento por parte del docente, de ese modo se tiene una evaluación más objetiva en la hoja de criterios del anexo N° 19. Básicamente los estudiantes deben cumplir tres requisitos en este foro:

- En la primera fecha deben comentar sobre los riesgos y beneficios de las radiaciones, pueden tomar como ejemplo un tipo de radiación.
- En la segunda fecha, deben rebatir o apoyar el comentario o la réplica de uno de sus compañeros de su sala.

- En la tercera fecha, solo deben replicar los comentarios de sus compañeros.

Para este trabajo, los estudiantes replican a sus compañeros amparándose en referencias bibliográficas o parafraseando algunos autores. La duración de este foro es de 8 días.

3.2.7. Sesión N° 06

Duración: 45 minutos

Finalidad: Elaboración de mapas conceptuales de manera individual, entregar el borrador del libreto, iniciar la práctica de laboratorio sobre la fotosíntesis.

De forma individual, los estudiantes elaboran sus mapas conceptuales con el programa informático CMapTools, este trabajo se hace en el Laboratorio de Cómputo. Los integrantes dialogan sobre la información proporcionada en los recursos de la Webquest sobre las interacciones de la luz y el espectro electromagnético. Este trabajo lo hacen guiándose de la hoja de criterios del anexo N° 20. Al finalizar la clase, el profesor hace recordar que deben “subir” sus archivos al servidor de la institución.

La dinámica no fue difícil de realizar pues en el bimestre anterior los estudiantes usaron el referido programa, de no haberlo hecho quizás hubiera sido necesario programar al menos dos sesiones para que aprendan a usarlo.

Durante esta sesión, aprovechando que los estudiantes van elaborando sus archivos de mapas conceptuales se solicita:

- El borrador del libreto, con la intención de evaluar su avance, esto ayuda para sugerirles algunos cambios o refuerzos que deben tener en cuenta para cumplir con los criterios.
- Para la siguiente sesión deben traer tres envases de botellas plásticas de medio litro de colores: traslúcido, azul y rojo, o pueden tener botellas traslúcidas pero forradas con papel celofán de los colores indicados. Se indica que las botellas se deben llenar con agua y en cada una de ellas se deben colocar tres plantas acuáticas, las elodeas son las más fáciles de conseguir.

3.2.8. Sesión N° 07

Duración: 45 minutos

Finalidad: Elaboración de mapas conceptuales a nivel de grupos.

En esta sesión se continúa el trabajo en el Laboratorio de Cómputo, los estudiantes, a nivel de grupos, hacen un trabajo de consenso y elaboran un archivo del mapa conceptual para ser expuesto en la sesión N° 8. El docente debe indicar a los estudiantes que en la exposición de los mapas mentales deben tener en cuenta la hoja de criterios del anexo N° 21.

En esta sesión, mientras los estudiantes trabajan sus archivos finales de mapas conceptuales, se inicia la práctica de la fotosíntesis. En esta práctica se analiza el fenómeno de la tasa de emisión de burbujas de oxígeno por efecto de la fotosíntesis en función del tipo de luz incidente.

Para considerar que los tres sujetos de estudio se encuentran bajo las mismas condiciones, se indica a los estudiantes que ubiquen sus botellas rotuladas en las ventanas del ambiente de Laboratorio de Ciencias. Esta actividad necesita al menos cinco días de observación, la misma que es registrada en la Ficha de laboratorio del anexo N° 22.

3.2.9. Sesión N° 08

Duración: 90 minutos

Finalidad: Exposición de los mapas conceptuales, alerta del examen virtual y ficha de laboratorio sobre la fotosíntesis.

De manera análoga a exposición de los mapas mentales se dedica 45 minutos para esta actividad, los estudiantes cuentan con cuatro minutos para la exposición de sus mapas conceptuales en el aula de clases con ayuda del proyector multimedia. El docente utiliza la hoja de criterios del anexo N° 21 para la evaluación de las exposiciones.

Luego, el profesor tiene 10 minutos para alertar a los estudiantes que en la plataforma PAIDEIA encontrarán un examen de opción múltiple de 20 preguntas, los estudiantes trabajarán este examen en sus domicilios, tendrán dos oportunidades para realizarlo con un plazo hasta las 11:55 p.m. del día siguiente.

La nota más alta obtenida en los dos intentos es la que se valida en el registro. Este examen tiene dos objetivos: conocer el nivel de comprensión de la información de los temas trabajados y, desarrollar en ellos la autorregulación para rendir exámenes sin la presencia de un supervisor.

Finalmente, los estudiantes dispondrán de 30 minutos para afinar sus conclusiones sobre la indagación y experimentación de la fotosíntesis; el docente resaltará que la aplicación de esta experiencia requiere el análisis de la tasa de emisión de las burbujas de oxígeno en función al tipo de luz incidente sobre una planta acuática.

La conclusión debe reflejar el trabajo de observación y registro que los estudiantes han tenido durante cinco días, es decir que, durante esta actividad han pasado por el laboratorio al menos una vez reportándose con el docente para que puedan ser evaluados con la ficha de cotejo que se muestra en el anexo N° 23.

3.2.10. Sesión N° 09

Duración: 45 minutos;

Finalidad: Revisión grupal del libreto teatral

En esta sesión, se continúa con el seguimiento del borrador del libreto. El docente debe gestionar con el centro educativo la asignación de espacios para que cada grupo pueda elaborar la trama, el escenario y finalmente el ensayo.

Durante estos 45 minutos afinan, completan y concluyen el libreto en el salón de clases. El profesor debe acercarse a discutir unos 5 minutos con cada grupo para motivar las consultas de carácter conceptual o contextual o alguna otra duda que tengan en relación con la representación de la obra.

Cabe la posibilidad de establecer, solamente para esta actividad final, la fusión de dos grupos para una sola representación. Se les hace recordar tener en cuenta las hojas de criterios de los anexos N° 5, 6 y 7.

3.2.11. Sesión N° 10

Duración: 45 minutos

Finalidad: Representación teatral

Se debe estimar un tiempo de 8 minutos para la representación teatral de cada grupo (Gráfico N° 20), por lo que en promedio se estima un total de 80 a 90 minutos equivalente a la clase de la sesión N° 10 y la primera mitad de la sesión N° 11 (última sesión).

Gráfico N° 20: Estudiantes en una representación teatral



Fuente: Elaboración propia

Es necesario contar con un cronómetro para el control de los tiempos de las representaciones puesto que algunos grupos llegan con sus escenografías que en el intento de poner a escena alteran los tiempos establecidos, por tal razón el profesor está obligado a ser estricto en el control de los tiempos.

La evaluación de esta actividad es realizada tanto por los estudiantes con la hoja de criterios del anexo N° 6 (co-evaluación) así como el profesor con la hoja de criterios del anexo N° 7 (evaluación del docente).

3.2.12. Sesión N° 11

Duración: 90 minutos

Finalidad: representación teatral y plenario

En la primera parte de esta sesión se concluye con la puesta en escena de los libretos teatrales, para la evaluación de estos productos los estudiantes y el profesor continúan con las hojas de criterios de los anexos N° 6 y 7. Luego el profesor dedica los siguientes 30 minutos para el “cierre” de toda la actividad de la Webquest, el docente debe iniciar el diálogo con los estudiantes sobre el problema de los riesgos y beneficios de las radiaciones para nuestras vidas.

El profesor inicia el diálogo formulando algunas preguntas cuestionadoras sobre el tema central de la Webquest, por ejemplo: ¿Es necesario potenciar la central nuclear de Fukushima?, ¿Por qué en el Perú no tenemos una central nuclear de energía? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de una central nuclear? ¿todas las radiaciones son peligrosas?, ¿Por qué las radiaciones ultravioleta son de alto riesgo?, ¿Por qué el gobierno ha formulado la regulación de los laboratorios de rayos X?. De esta manera los estudiantes ponen a discusión su punto de vista, el docente asume el rol de moderador tanto en las cotas de tiempo de participación como en el tono de la discusión.

Finalmente, en los últimos 10 minutos, el docente plantea la discusión sobre la efectividad de la Webquest, se formulan preguntas como: ¿Cómo se sintieron estudiando con la Webquest?, ¿Aceptarían continuar trabajando con la Webquest?, ¿Qué es lo más interesante de la Webquest?, ¿Qué fue lo más tedioso de la Webquest? ¿Aprendieron con la Webquest?

En esta experiencia, los estudiantes resaltaron la organización de todas las actividades de la Webquest, afirmaron que es muy útil conocer con precisión lo que se tiene que hacer y cómo se les va a evaluar.

4. SÍNTESIS DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación se muestran dos cuadros que sintetizan tanto la secuencia de actividades como diversas como la relación entre las dinámicas, el puntaje y las capacidades que se busca desarrollar.

Tabla N° 7: Cronograma de actividades según semana, sesiones, dinámicas, capacidades y productos

Semana N° 01, del 13 al 17 de Junio. Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades.

En la semana previa al inicio de las actividades, se debe tener en cuenta la aplicación de la encuesta N° 01 (ver anexo N° 2)

Sesión	Dinámica	Actividad	Tipo	Capacidad	tiempo	producto	Puntaje máximo
0	Sesión 0	Organización en grupos de tres alumnos. Descripción del libreto y obra teatral. Asignación de lecturas.	Clase		45'		
1	Rompecabezas	Reunión en grupos de 3 expertos de una misma lectura, discuten brevemente y formulan tres ideas en una ficha. El profesor resuelve las dudas de las lecturas individuales.	Grupal	Organizar, Jerarquizar.	35'	3 ideas principales de la lectura	10
1	Control de lectura	Control de lectura.	Individual	Identificar	10'	Control de lectura	10
2	Laboratorio	Experimentan en el laboratorio la refracción de la luz: la ley de Snell.	Grupal	Observar, Registrar	60'	Ficha de cotejo	20
2	Laboratorio	Concluyen sobre la refracción de la luz.	Individual	Sintetizar, Inferir, Concluir	30'	Ficha de laboratorio	20

Semana N° 02, del 20 al 24 de Junio. Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades.

Sesión	Dinámica	Actividad	Tipo	Capacidad	tiempo	producto	Puntaje máximo
3	Mapa mental	Los estudiantes comparten con sus compañeros de grupo, información de lo indagado en la sección recursos. Empiezan el diseño de mapas mentales.	Grupal	Identificar, Organizar	35'		
3	Mapa mental	Los estudiantes presentan las fichas individuales de los mapas mentales.	Individual	Jerarquizar	10'	Fichas 1 y 2	4
4	Mapa mental	Los estudiantes elaboran en papelotes los mapas mentales sobre la naturaleza de la luz y sus propiedades.	Grupal	Identificar, Organizar	45'	Papelote con mapa mental	16
4	Libreto	En el transcurso de la clase, el profesor va indagando sobre las tramas de los libretos.					
5	Mapa mental	Los estudiantes exponen los mapas mentales, todos participan en la exposición y responden a preguntas que se formulen.	Grupal	Planificar, Argumentar, Evaluar	90'	Co – evaluación, evaluación	20
5	Foro virtual	Los estudiantes conocen que el foro virtual sobre los riesgos y beneficios de las radiaciones ha sido abierto en PAIDEIA.	Individual	Argumentar, Evaluar	8 días	Foro virtual	20

Semana N° 03, del 27 de Junio al 01 de Julio. Semana de aniversario del colegio (sin actividades escolares).

Semana N° 04, del 04 al 08 de Julio. Tema: Interacciones de la luz. Espectro electromagnético.

Sesión	Dinámica	Actividad	Tipo	Capacidad	tiempo	producto	Puntaje máximo
6	Mapa conceptual	Los estudiantes sintetizan información a partir de los recursos de la Webquest. Solicitar botellas plásticas de gaseosa.	Grupal	Identificar	40'		
6	Mapa conceptual	Los estudiantes "suben" sus archivos individuales de los mapas conceptuales elaborados con CMapTools.	Individual	Jerarquizar	5'	Archivo de CMapTools	20
7	Mapa conceptual	Cada grupo elabora un archivo como síntesis de los archivos individuales.	Grupal	Jerarquizar, Organizar	40'		
7	Examen virtual	Los estudiantes son alertados para desarrollar un examen virtual en casa.	Individual	Identificar	5'	Examen virtual	20
8	Mapa conceptual	Cada grupo expone su archivo, todos participan en la exposición y responden a preguntas que se formulan.	Grupal	Jerarquizar, Organizar	60'	Evaluación de exposición	20
8	Laboratorio	Experimentan en el laboratorio el fenómeno de la fotosíntesis en una planta acuática.	Grupal	Observar, Registrar	5 días	Ficha de cotejo	20
8	Laboratorio	Concluyen sobre la fotosíntesis en una planta acuática.	Individual	Sintetizar, Inferir, Concluir	30'	Ficha de laboratorio	20

Semana N° 05, del 11 al 19 de Julio. Tema: Aplicaciones y riesgos de las radiaciones.

Sesión	Dinámica	Actividad	Tipo	Capacidad	tiempo	producto	Puntaje máximo
9	Libreto teatral	El profesor explica los nuevos conceptos sobre las aplicaciones y riesgos de las radiaciones.	Clase	Identificar	25'		
9	Libreto teatral	Los estudiantes trabajan en grupos revisando el libreto de la obra teatral.	Grupal	Identificar	20'	Libreto teatral	20
10	Representación teatral	Los estudiantes en grupos representan los libretos teatrales.	Grupal	Argumentar, Sistematizar	45'	Co – evaluación	
11	Representación teatral	Los estudiantes en grupos representan los libretos teatrales.	Grupal	Planificar	45'	Puesta en escena	20
11	Plenario	Los estudiantes evalúan y argumentan sobre los riesgos y beneficios de las radiaciones.	Individual	Argumentar, Evaluar	35'		
11	Cierre	Los estudiantes evalúan y argumentan sobre la dinámica de la Webquest.	Individual	Argumentar, Evaluar	10'		

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 8: Cronograma de actividades según semana, sesiones, dinámicas, capacidades y anexos

Semana	Descripción del anexo	Anexo
0	Glosario de términos	1
0	Cuestionario N° 1: "cuestionario para la IV unidad didáctica de Física III"	2
0	Cuestionario N° 2: "cuestionario para la IV unidad didáctica de Física III"	3
0	Contenido de la Webquest: "Naturaleza de la luz"	4

Semana	Sesión	Actividad	Producto	Puntaje máximo	Capacidad específica	Capacidad del área	Anexo
1	0	Libreto teatral	Libreto teatral	20	Sistematizar, Argumentar	Juicio crítico	5
1	0	Representación teatral	Co -evaluación	20	Evaluar	Juicio crítico	6
1	0	Representación teatral	Representación	20	Planificar, Juzgar.	Juicio crítico	7
1	1	Rompecabezas	Ficha de expertos	10	Identificar	Compresión de la información	8
1	1	Control de lectura	Control de lectura	10	Identificar	Compresión de la información	9, 10, 11
1	2	Laboratorio	Ficha de laboratorio	20	Observar, Registrar, Sintetizar, inferir, Concluir.	Indagación y experimentación	12
1	2	Laboratorio	Ficha de cotejo	20	Observar, Registrar, Sintetizar, inferir, Concluir.	Indagación y experimentación	13

Semana	Sesión	Actividad	Producto	Puntaje máximo	Capacidad específica	Capacidad del área	Anexo
2	3	Rompecabezas, Mapa mental	Ficha individual	4	Jerarquizar, Organizar	Comprensión de la información	14, 15
2	4	Mapa mental	Palógrafo	16	Jerarquizar, Organizar	Comprensión de la información	16
2	5	Mapa mental	Exposición	20	Argumentar	Juicio crítico	17
2	5	Mapa mental	Co - evaluación	20	Evaluar	Juicio crítico	18
2	5	Foro virtual	Diálogo virtual	20	Argumentar, Evaluar	Juicio crítico	19
4	6	Mapa conceptual	Archivo CMapTool	20	Jerarquizar, Organizar	Comprensión de la información	20
4	6	Libreto teatral	Borrador del guion teatral	20	Sistematizar, Argumentar	Juicio crítico	5
4	7	Examen virtual	Examen virtual	20	Identificar	Comprensión de la información	
4	8	Mapa conceptual	Exposición	20	Argumentar	Juicio crítico	21
4	8	Laboratorio	Ficha de Laboratorio	20	Observar, Registrar, Sintetizar, inferir, Concluir.	Indagación y experimentación	22
4	8	Laboratorio	Ficha de cotejo	20	Observar, Registrar, Sintetizar, inferir, Concluir.	Indagación y experimentación	23

Semana	Sesión	Actividad	Producto	Puntaje máximo	Capacidad específica	Capacidad del área	Anexo
5	9	Libreto teatral	Libreto teatral	20	Sistematizar, Argumentar	Juicio crítico	5
5	10	Representación teatral	Co – evaluación	20	Evaluar	Juicio crítico	6
5	11	Representación teatral	Representación	20	Planificar, Juzgar.	Juicio crítico	7

Semana	Descripción del anexo	Anexo
6	Cuestionario N° 1: “Cuestionario para la IV unidad didáctica de Física III	2
7	Cuestionario N° 2: “Cuestionario para las conclusiones de la aplicación de la Webquest: “Naturaleza de la luz”	3

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis de la información recogida está en función de los objetivos de la investigación, en ese sentido los resultados se analizaron según la naturaleza de los indicadores fundamentales y según el tipo de pregunta: cerrada o abierta.

En el caso de las preguntas cerradas, el análisis de los resultados condujo a un trabajo de carácter cuantitativo, ceñido estrictamente a las cifras acumulativas, mientras que en el caso de las preguntas abiertas se aplicó un análisis cualitativo.

Así, la elaboración de un diagnóstico global está sustentada en la interpretación de las respuestas a cada una de las preguntas de los cuestionarios cuyas copias se observan en los anexos N° 2 y 3. La evaluación de los resultados se realizó según las variables y sub – variables formuladas en la tabla N° 4, sobre la muestra de los 60 estudiantes de ambas secciones.

1. VARIABLE: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL TEMA DE LA LUZ

Las preguntas relacionadas con esta variable se han clasificado en dos sub – variables que tienen la intención de conocer el mismo número de aspectos. Primero, si el estudiante ha logrado los aprendizajes esperados mínimos mediante la aplicación de la Webquest y segundo, conocer si los estudiantes han logrado un aprendizaje significativo del tema de la luz en el curso de física.

1.1. Sub-variable: aprendizaje del tema de la luz

Las preguntas relacionadas con esta sub – variable tienen la intención de recabar información sobre los conocimientos mínimos que el estudiante debe poseer cuando finalice la unidad didáctica: Naturaleza de la luz, planteada en el plan curricular del curso de Física en el quinto año de educación secundaria del CAA.

1.1.1. Indicador: los estudiantes identifican los conceptos relacionados con la definición de la luz

Este indicador es analizado con la pregunta N° 1 del anexo N° 2. Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta múltiple de términos que tienen

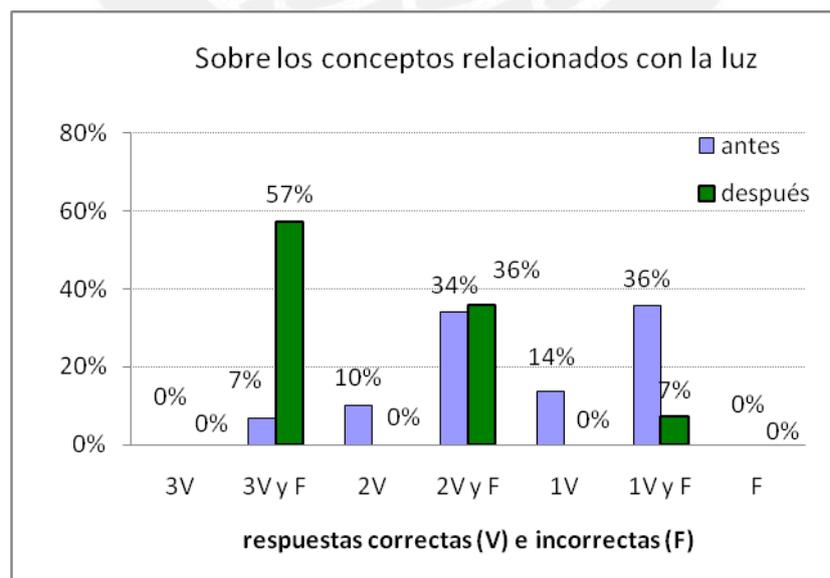
relación directa con la definición de la luz. La pregunta es: “Marca con un aspa, todos los conceptos que están directamente relacionados con la definición de luz”: Tres opciones son correctas: onda, partícula, electromagnetismo. Seis opciones seis incorrectas: electrón, Doppler, sonido, difracción, imanes, no sé.

Para el análisis de las respuestas se enfocó en el número de respuestas contestadas correctamente sin importar el número de respuestas falsas, así se formaron los grupos de:

- Tres correctas y ninguna incorrecta (3V)
- Tres correctas y al menos una falsa (3V y F)
- Dos correctas y ninguna incorrecta (2V)
- Dos correctas y al menos una falsa (2V y F)
- Una correcta y ninguna incorrecta (1V)
- Una correcta y al menos una falsa (1V y F)
- Ninguna correcta y al menos una falsa (F).

Al concluir la Webquest se observa que hay un incremento notable de los estudiantes en cuanto a la identificación de los términos que tienen relación directa con la definición de la luz (véase gráfico 21).

Gráfico N° 21: Conceptos de relación directa con la definición de la luz



Fuente: Elaboración propia

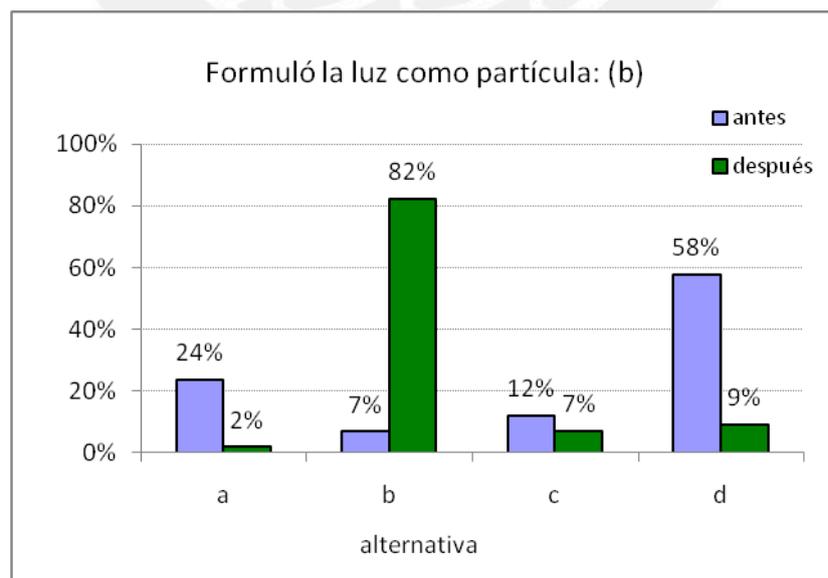
No obstante, ningún estudiante marcó la opción “3V”, antes y después de la Webquest. En cuanto a la opción (3V y F), en el primer cuestionario solamente el 7% de los estudiantes había identificado 3 respuesta correctas y al menos una falsa. Al concluir la investigación se observó un porcentaje significativo (57%) en el segundo cuestionario, esto es un indicador que se incrementó el número de estudiantes que identifican mejor los conceptos relacionados con la definición de la luz.

Por tanto, la revisión de los resultados entre el primer y segundo cuestionario, en cuanto a este primer indicador, permite inferir que los estudiantes han mejorado significativamente en cuanto a la comprensión de la definición de la luz.

1.1.2. Indicador: los estudiantes identifican al científico que formuló la teoría corpuscular de la luz

Se analiza con la pregunta N° 2 del anexo N° 2, es cerrada de opción múltiple y respuesta única, indaga sobre los conocimientos de los estudiantes en cuanto a los primeras teorías que intentaron conceptualizar la luz, específicamente sobre el científico que formuló la teoría corpuscular de la luz; véase los resultados en el gráfico N° 22.

Gráfico N° 22: Conocimiento de la teoría corpuscular de la luz. La opción (b) es correcta



Fuente: Elaboración propia

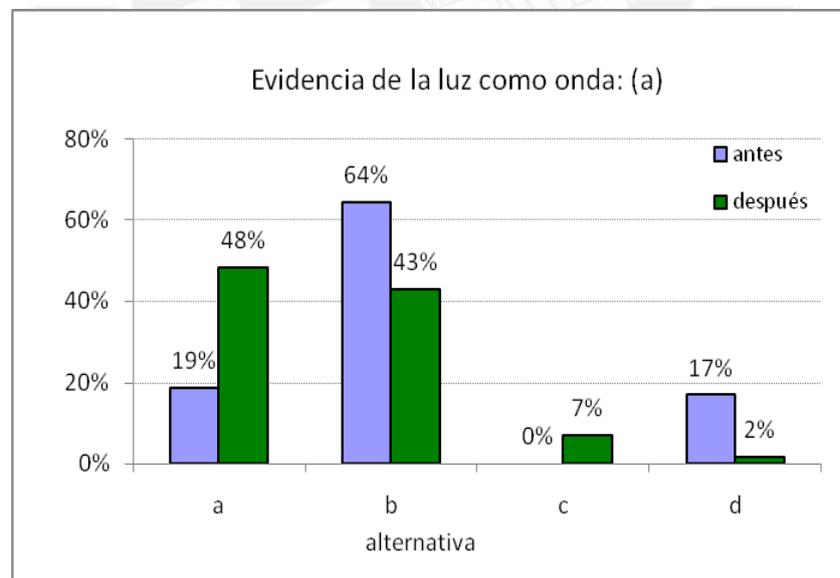
Los resultados de este indicador en el segundo cuestionario en relación al primer cuestionario son bastante alentadores, pues el 82% de los estudiantes comprendieron que Isaac Newton fue quien formuló la teoría corpuscular de la luz, en la cual pone de manifiesto que la naturaleza de la luz viene a ser una partícula.

1.1.3. Indicador: los estudiantes identifican la evidencia de la luz como onda

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única (véase pregunta N° 3 del anexo N° 2) que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes acerca de cuál fue la evidencia científica que demostró que la luz se comporta como una onda (ver gráfico N° 23).

La opción (b) “la propagación de la luz” indica que la propagación de la luz es la evidencia científica para afirmar que la luz es una onda, este raciocinio quizá es lo más familiar para las personas que no dominan el tema. Sin embargo, la opción (a) es la correcta pues se afirma que la difracción de la luz es la evidencia que la luz es una onda.

Gráfico N° 23: Conocimiento de la teoría ondulatoria de la luz. La opción (a) es correcta



Fuente: Elaboración propia

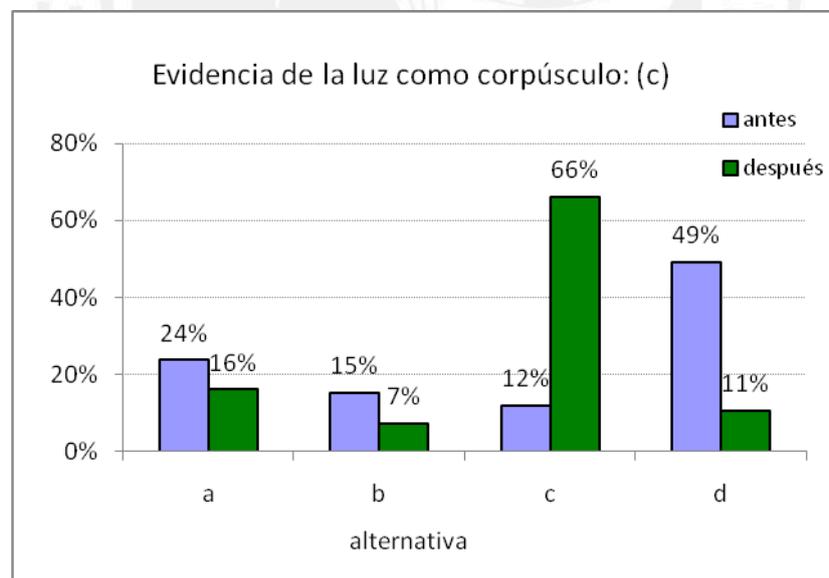
El término difracción es nuevo para los estudiantes mientras que propagación es muy conocido por lo cual se puede explicar que la opción (b) tiene el más alto porcentaje. Obsérvese que después de la aplicación de la Webquest varios estudiantes aún tienen arraigado esta concepción, sin embargo el ligero incremento

en la opción (a) la cual indica que hay un grupo de estudiantes que han modificado su conocimiento y entienden que la difracción es la evidencia que la luz es una onda.

1.1.4. Indicador: los estudiantes identifican la evidencia de la luz como partícula
Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única (véase pregunta N° 4 del anexo N° 2) que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes acerca de cuál fue la evidencia científica que demostró que la luz se comporta como una partícula.

El análisis de las respuestas a esta pregunta (ver gráfico N° 24) permite afirmar que al empezar la investigación, aproximadamente la mitad de los estudiantes (49%) no tenía conocimiento de este tema pero al finalizar el cambio es significativo, pues 66% de los estudiantes comprendió que el efecto fotoeléctrico es la evidencia que la luz se puede comportar como una partícula.

Gráfico N° 24: Conocimiento de la teoría corpuscular de la luz. La opción (c) es correcta



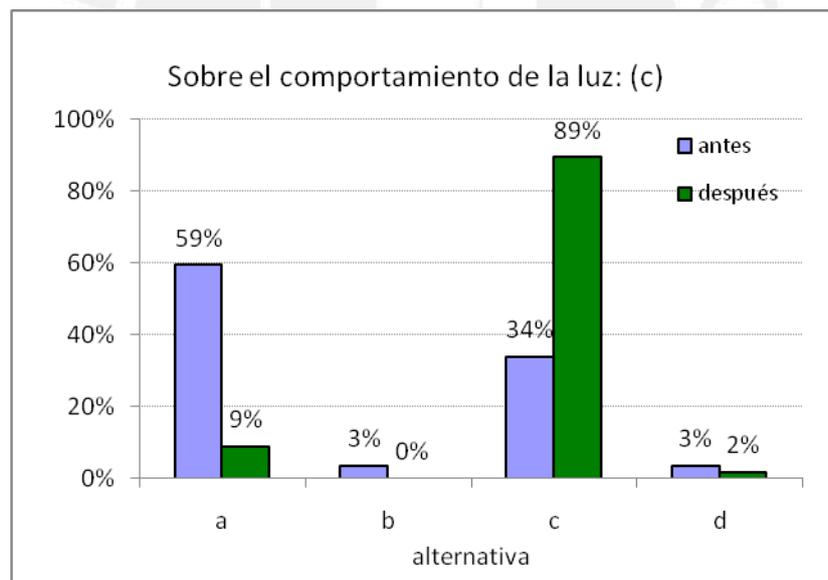
Fuente: Elaboración propia

1.1.5. Indicador: los estudiantes identifican la naturaleza de la luz
La evaluación de este indicador se realiza mediante dos preguntas, la primera busca conocer la concepción de la luz en cuanto a si es una onda o una partícula; la segunda pregunta indaga sobre el conocimiento del estudiante en cuanto al comportamiento dual de la luz.

Primera pregunta, se cuestiona a los estudiantes si la luz es una onda o una partícula. Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes acerca de la naturaleza de la luz (véase pregunta N° 5 del anexo N° 2).

Antes de la aplicación de la Webquest, el 59% de los estudiantes asumía que la naturaleza del comportamiento de la luz es ondulatorio (opción a) y sólo el 34% ya conocía el verdadero comportamiento de la luz (ver gráfico N° 25). Nótese que después de la aplicación de la Webquest, esta concepción cambia significativamente, pues el 89% de los estudiantes marca la opción correcta, es decir, indican que la luz se comporta ya sea como una onda o como una partícula, dependiendo de las circunstancias bajo las cuales está interactuando.

Gráfico N° 25: Conocimiento el comportamiento de la luz. La opción (c) es correcta

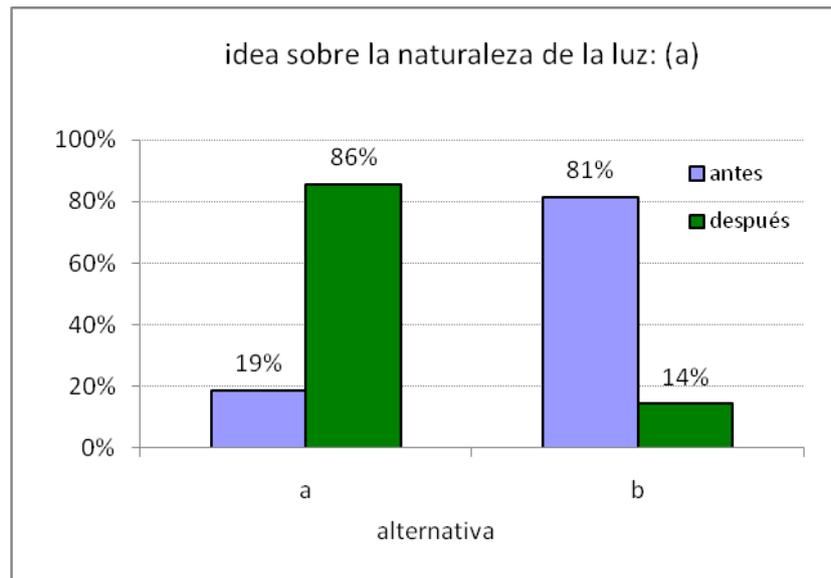


Fuente: Elaboración propia

Segunda pregunta, se pregunta si la luz es una onda y una partícula. Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única (véase pregunta N° 6 del anexo N° 2) que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes acerca de la naturaleza dual del comportamiento de la luz. Solo se consideró (a) si y (b) no, para las opciones de respuestas (gráfico N° 26).

Antes de la aplicación de la Webquest, el 81% de los estudiantes no tenía conocimiento de la naturaleza dual de la luz, el resultado es alentador después de la aplicación de la Webquest, el 86% de los estudiantes afirma que la luz tiene un comportamiento dual.

Gráfico N° 26: Conocimiento de la naturaleza dual de la luz. La opción (a) es correcta



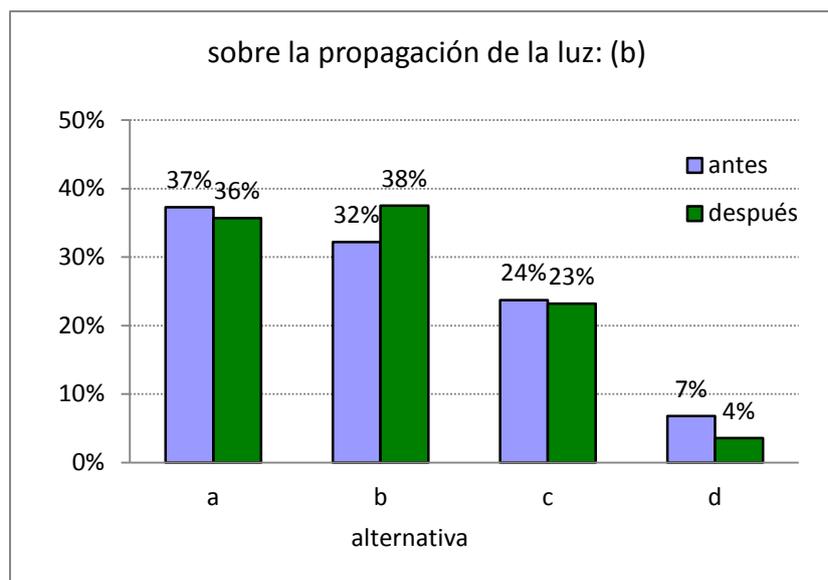
Fuente: Elaboración propia

1.1.6. Indicador: los estudiantes identifican las formas de interacción de la luz
La forma de interacción de la luz es un indicador de su naturaleza dual, en ese sentido la primera pregunta indaga sobre el conocimiento de la interacción de la luz con la materia, lo cual refleja su comportamiento corpuscular y la segunda pregunta indaga sobre el conocimiento de la interacción de la luz consigo misma, que refleja su comportamiento ondulatorio.

Primera pregunta, esta primera pregunta (véase pregunta N° 7 del anexo N° 2) cuestiona a los estudiantes si la luz interactúa como una partícula. Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes acerca de la propagación de la luz, específicamente se pregunta de qué depende la distancia que puede viajar la luz. De los resultados (gráfico N° 27) se puede inferir que el trabajo en el desarrollo de este tema no fue apropiado, la dispersión de las respuestas indica que se debe corregir la estrategia empleada para este tema.

No obstante, después de la aplicación de la Webquest hay más estudiantes (38%) afirmando que la distancia que puede viajar la luz dependerá de las interacciones que tenga con la materia (opción b), lo cual indica se ha producido una leve mejora en el conocimiento de los estudiantes.

Gráfico N° 27: Conocimiento de la distancia de propagación de la luz. La opción (b) es correcta

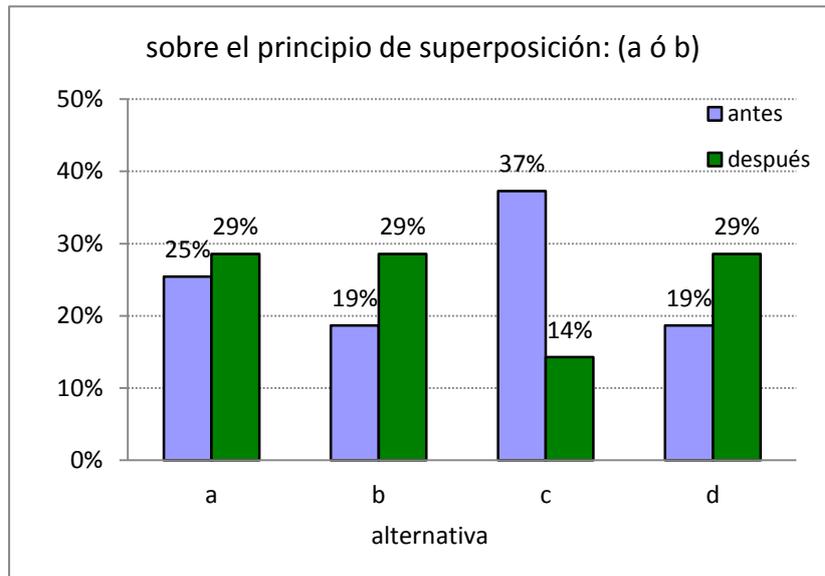


Fuente: Elaboración propia

Segunda pregunta, se cuestiona a los estudiantes si la luz interactúa como una onda. Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta múltiple (véase pregunta N° 8 del anexo N° 2) que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes acerca del principio de superposición de las ondas. (ver gráfico N° 28).

Se observa una fuerte dispersión en las respuestas en ambos tiempos de la aplicación, lo cual indica que no fue suficiente la estrategia utilizada para este fin. Sin embargo, el 37% de estudiantes que entendía que el principio de superposición es la suma de las frecuencias de las ondas (opción c) disminuye después de la aplicación de la Webquest. Esto es alentador por que el principio de superposición dista mucho de una suma de frecuencias, este principio tiene relación con: la superposición de las ondas (opción a) que equivale a la suma de las amplitudes de las ondas (opción b). Por tanto, se encuentra que el 58% de los estudiantes culminó el proceso con una idea correcta sobre el principio de superposición de las ondas.

Gráfico N° 28: Conocimiento del principio de superposición de las ondas. Las opciones (a y b) son correctas

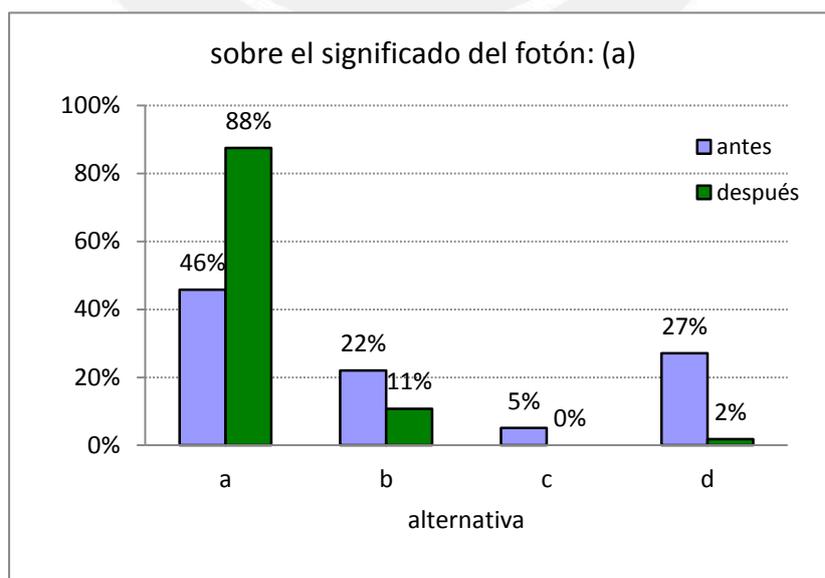


Fuente: Elaboración propia

1.1.7. Indicador: los estudiantes identifican el significado de fotón

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única (véase pregunta N° 9 del anexo N° 2) que indaga el conocimiento de los estudiantes sobre el significado del fotón (gráfico N° 29).

Gráfico N° 29: Conocimiento del significado de fotón. La opción (a) es correcta



Fuente: Elaboración propia

Como se observa, 46% de los estudiantes ya tenía conocimiento sobre el significado del fotón, mientras que un 27% no lo conocía. Sin embargo, después de la aplicación de la Webquest, hay un 88% de estudiantes que ha logrado comprender el significado del fotón, y solamente un 2% afirma que no sabe sobre dicho significado. Este resultado es significativo para los propósitos de la investigación.

1.1.8. Indicador: los estudiantes juzgan el estudio del tema de la luz

Se formula una pregunta abierta (véase pregunta N° 10 del anexo N° 2) que indaga sobre la razón de estudiar o desarrollar el tema de la luz, obviamente por el hecho que la pregunta permite una respuesta abierta, se han clasificado seis tipos de respuestas según su afinidad.

Para obtener la frecuencia, se realizó un conteo de las razones para estudiar física, y debido a que un mismo estudiante puede haber dado varias razones es que hay más respuestas que encuestados. En la tabla N° 9 se muestra la frecuencia de las respuestas antes y después de la aplicación de la Webquest.

Tabla N° 9. Frecuencia de razones para estudiar el tema de la luz antes y después de aplicar la Webquest.

Tipo de respuesta	Razones para estudiar o desarrollar el tema de la luz en el curso de física	frecuencia antes	frecuencia después
1	<i>Tiene estrecha relación con las actividades de la vida diaria.</i>	25	36
2	<i>Para tener conocimiento acerca de sus propiedades, comportamiento, forma de propagación.</i>	26	27
3	<i>Para conocer sobre su utilidad, aplicaciones como la fotosíntesis, el efecto fotoeléctrico.</i>	18	18
4	<i>Para postular a la universidad.</i>	6	2
5	<i>Como cultura general.</i>	17	8
6	<i>Para conocer sobre la luz eléctrica.</i>	6	2

Fuente: Elaboración propia

Nótese que hay un incremento en la cantidad de respuestas donde se menciona que es importante estudiar o desarrollar el tema de la luz porque tiene una estrecha relación con las actividades de la vida diaria. Así mismo, obsérvese que el número de estudiantes que indicó los tipos 4, 5 ó 6 se redujeron a menos de la mitad, por

ello se puede especular que se hay una mejor valoración respecto a la utilidad o importancia del tema de la luz en el curso de física.

1.2. Sub-variable: aprovechamiento académico

La evaluación del aprovechamiento académico del estudiante se realizó mediante la aplicación de una matriz de evaluación para las capacidades programadas en el bimestre, dichas matrices de evaluación fueron de conocimiento de los estudiantes cuando se inició la Webquest.

1.2.1. Indicador: evaluación del desarrollo de capacidades específicas del estudiante en el segundo bimestre

Para el análisis de este indicador se solicitó la autorización correspondiente a la Dirección del colegio para acceder al registro oficial de notas del año 2011, en el sistema de base de datos SIANET (servicio adquirido por la institución para la gestión de notas).

El detalle de la capacidad, el contenido, la acción y el producto involucrado en la obtención de la nota durante el segundo bimestre se muestra en la tabla N° 10. A partir de esta tabla se elaboró el gráfico de barras del gráfico N° 30, donde se visualiza gráficamente el promedio de notas de los estudiantes por capacidad desarrollada.

A excepción e la actividad del foro virtual (promedio 9,7), los promedios de las notas obtenidas por los estudiantes en el segundo bimestre son mayores a 13 sosteniendo que la Webquest también puede ser empleado como un recurso pedagógico.

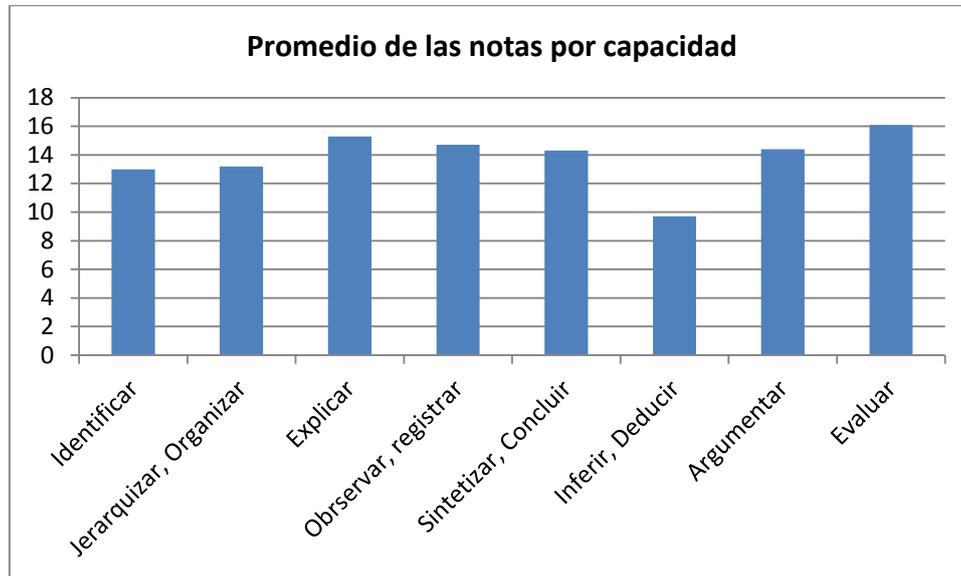
En cuanto a los resultados del foro virtual, se puede explicar por el hecho que los estudiantes realizaban por primera vez esta actividad, además señalaba como mínimo tres intervenciones en tres días distintos, en muchos casos llegaron a tener tres intervenciones pero el mismo día.

Tabla N° 10. Promedio de notas de los estudiantes del quinto año de secundaria del CAA en el segundo bimestre según capacidades

Capacidad de área	Capacidad específica	Acción + contenido	Producto	Promedio
Compresión de la información	Identificar	Identifica los conceptos fundamentales de la naturaleza de la luz	Rompecabezas + control de lectura	13,0
		Identifica las propiedades fundamentales de la luz	Examen virtual	
	Jerarquizar, Organizar	Jerarquiza y organiza los conceptos de la naturaleza de la luz	Ficha individual	13,2
		Jerarquiza y organiza el espectro electromagnético	Archivo CMapTools	
	Explicar	Explica las propiedades fundamentales de la luz	Mapa mental	15,3
Explica el espectro electromagnético y el efecto fotoeléctrico		Mapa conceptual		
Indagación y experimentación	Organizar, Registrar	Observa y registra la propiedad de la refracción de la luz	Ficha de cotejo	14,7
		Observa y registra el fenómeno de la fotosíntesis		
	Sintetizar, Concluir	Concluye sobre la propiedad de la refracción de la luz	Ficha de laboratorio	14,3
		Concluye sobre el fenómeno de la fotosíntesis		
Juicio crítico	Inferir, Deducir	Infiere y deduce sobre los riesgos y beneficios de la central nuclear de Fukushima	Foro virtual	9,7
	Argumentar	Argumenta su posición ante las bondades y los efectos colaterales de las radiaciones electromagnéticas	Libreto teatral	14,4
	Evaluar	Evalúa los aspectos relevantes de las radiaciones electromagnéticas	Representación teatral	16,1

Fuente: Registro de notas 2011 SIANET. CAA. Autorizado por la Dirección de la institución.

Gráfico N° 30: Promedio de notas en el segundo bimestre según capacidad desarrollada



Fuente: Elaboración propia

1.2.2. Indicador: evaluación del desarrollo de capacidades de área de los estudiantes en el segundo bimestre

La tabla N° 11 muestra el promedio de las notas obtenidas por los estudiantes en el segundo bimestre según las capacidades de área, nótese que es una ventaja haber trabajado con más de una capacidad específica, por ejemplo en lo que respecta a la nota de Juicio crítico ha logrado remediar en cierta medida los bajos resultados de la actividad del foro virtual.

Tabla N° 11. Promedio de notas de los estudiantes en el segundo bimestre por capacidad de área

Capacidad de área	Promedio
Compresión de la información	13,8
Indagación y experimentación	14,5
Juicio crítico	13,4

Fuente: Registro de notas 2011 SIANET. CAA. Autorizado por la Dirección.

1.2.3. Indicador: evaluación del desarrollo de las capacidades de área según el bimestre

Según el sistema de registro de notas del colegio, SIANET correspondiente al año 2011, las notas promedio de las tres capacidades de área programadas para el

curso de Física, muestran promedios aceptables en el segundo bimestre, precisamente cuando se aplicó el propuesta de innovación educativa de la Webquest (ver tabla N° 12).

Tanto en la capacidad de comprensión de la información como en la capacidad de indagación y experimentación, se observa un logro significativo del rendimiento académico de los estudiantes, lo cual hace especular que también se puede recurrir a la Webquest como otro recurso pedagógico que se puede aplicar en el colegio.

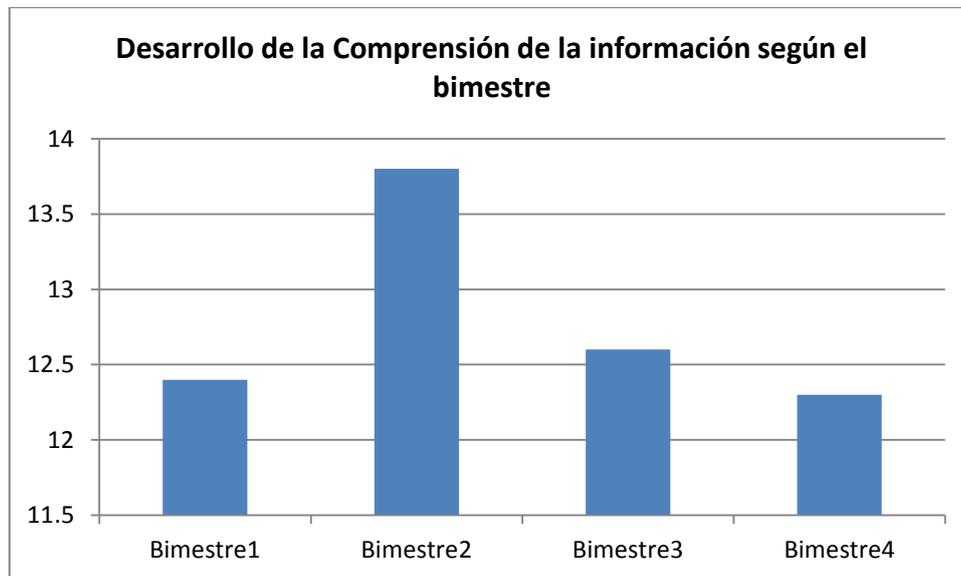
Tabla N° 12. Promedio de notas de los estudiantes por bimestre según capacidad de área

Bimestre	Capacidad de área		
	Comprensión de la información	Indagación y experimentación	Juicio crítico
1	12,4	14,3	14,1
2	13,8	14,5	13,4
3	12,6	13,6	14,1
4	12,3	12,4	12,5

Fuente: Registro de notas 2011 SIANET. CAA. Autorizado por la Dirección.

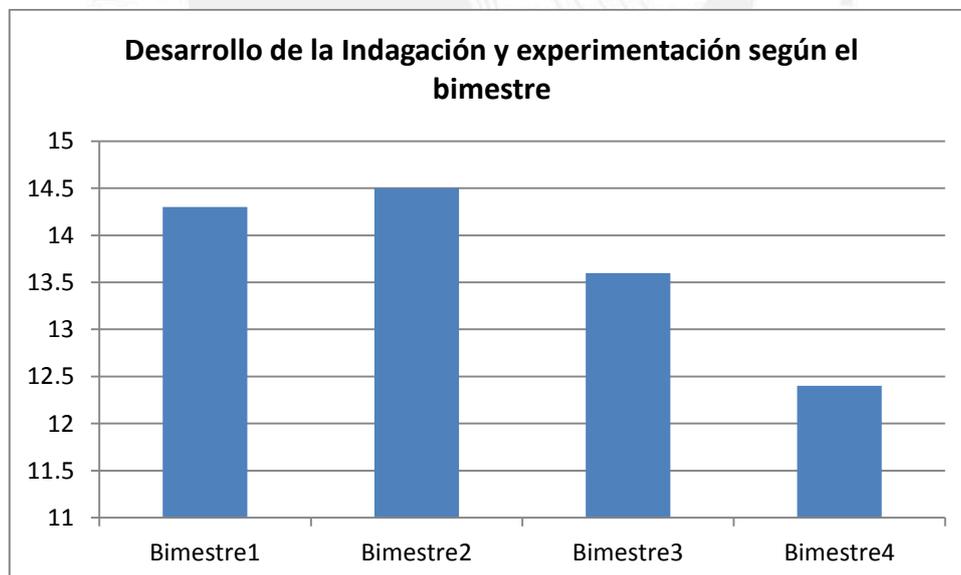
Teniendo en cuenta la tabla N° 12, se representa los promedios de notas bimestrales según capacidad, así tenemos que para la capacidad de comprensión de la información (gráfico N° 31), la nota promedio de las dos secciones en el segundo bimestre, en el cual se aplicó la Webquest, supera significativamente el promedio de los otros bimestres, así mismo, para la capacidad de indagación y experimentación (gráfico N° 32), la nota promedio en el segundo bimestre también supera ligeramente a la nota de los otros bimestres. En síntesis, en el análisis se encuentra que resultados respaldan la posibilidad de utilizar la Webquest como herramienta de trabajo para el proceso de E – A..

Gráfico N° 31: Promedio de notas de la capacidad de Comprensión de la información según el bimestre



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 32: Promedio de notas de la capacidad de Indagación y experimentación según el bimestre

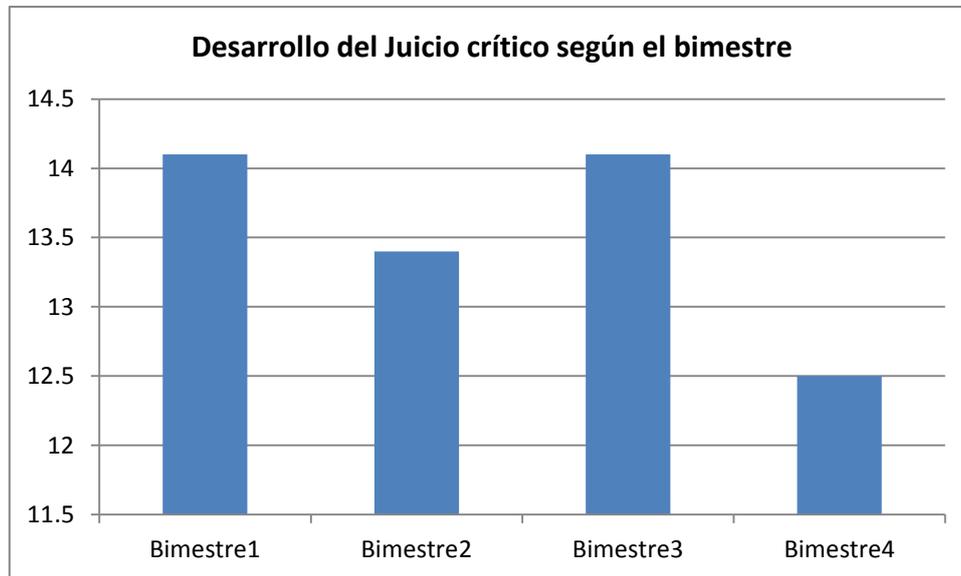


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la capacidad de Juicio crítico, se observa que aparentemente la aplicación de la Webquest en el segundo bimestre es cuestionable (ver gráfico N° 33). Sin embargo, la razón del decremento en la nota fue la deficiente participación

de los estudiantes en el foro virtual, quizá se explique por ser la primera vez que se realizó este tipo de actividades no se encontró una respuesta positiva.

Gráfico N° 33: Promedio de notas de la capacidad de Juicio crítico según el bimestre



Fuente: Elaboración propia

Cabe agregar que las notas en el cuarto bimestre resultan ser las más bajas durante el año escolar, es preciso resaltar que este fenómeno se viene presentando durante los cuatro años que el investigador ha trabajado en la institución, esto se aparentemente se debe a diversos factores, entre ellos el hecho que muchos de ellos se preparan para ingresar a las universidades y cuando ingresan pierden la motivación para la continuidad de las clases.

2. VARIABLE: ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Las preguntas relacionadas con esta variable se han clasificado en tres sub-variables que tienen la intención de conocer el mismo número de aspectos: primero, si el estudiante ha comprendido la metodología propiamente dicha de la Webquest; segundo, conocer si los estudiantes consideran que esta nueva metodología de enseñanza promueve la participación activa y en tercer lugar, determinar si la didáctica del docente apoya y permite el aprendizaje significativo de los temas del curso de física.

2.1. Sub-variable: la Webquest

En el primer cuestionarios (aplicado antes y después de la Webquest) estuvieron incluidas tres preguntas que indagaban acerca de la eficiencia de Webquest, luego de finalizada la aplicación de la propuesta, se observó que había poca información para obtener conclusiones sobre la dinámica de la Webquest, en ese sentido, para cumplir con tal fin se preparó un segundo cuestionario cuyos resultados complementan al primer cuestionario.

2.1.1. Indicador: los estudiantes comprenden el concepto de la Webquest

Primera parte del análisis del indicador, se realiza en dos tiempos, antes y después de la investigación, se formula una pregunta abierta que indaga sobre la descripción de la Webquest (véase pregunta N° 15 del anexo N° 2).

Obviamente antes de la aplicación de la Webquest esta respuesta quedó en blanco, a excepción de 5 estudiantes que infieren a partir del término afirmando que es: “preguntas por Internet” (2), “cuestionario en línea”, “trabajos vía web”, “exámenes en línea”.

Al finalizar la Webquest, esta pregunta proporciona respuestas variadas, asertivas y muy interesantes. Prácticamente todas las respuestas concuerdan que la Webquest es una página web empleada para la enseñanza; en la tabla N° 13 se resumen 17 tipos de respuestas según su afinidad.

Tabla N° 13. Expresiones del significado de la Webquest al finalizar la investigación.

Tipo de respuesta	Definición de Webquest para los estudiantes:
1	<i>“página web donde hay recursos para comprender mejor el tema de acuerdo a un rol de actividades y tareas”</i>
2	<i>“página web que ayuda a la teoría a completar la información y la didáctica con ejemplos y animaciones”</i>
3	<i>“uso de una página web para poner el material disponible y que el estudiante pueda desarrollar cómodamente en su casa”</i>
4	<i>“página web que formula procesos para el aprendizaje”</i>
5	<i>“página web en los estudiantes entran y pueden ver su trabajos”</i>
6	<i>“página web donde se coloca el tema y muchas fuentes donde se puede tener más información sobre el tema y luego los exámenes en línea”</i>

7	<i>“página web donde se puede visualizar todo el contenido del curso respecto al tema que se va a realizar”</i>
8	<i>“página web donde están colgadas las lecturas y las actividades de la clase. Ahí se encuentra el plan o cronograma de cómo se irá desarrollando un tema de la clase”</i>
9	<i>“es una forma de enseñar relacionándolo con la red, la Webquest se encarga de organizar y darnos todas las tareas y brindan recursos que nos pueden ayudar a realizar las actividades y poder aprender”</i>
10	<i>“página web que permite una forma de aprendizaje donde están disponibles lecturas y prácticas del tema a tratar”</i>
11	<i>“una página web donde se encuentran clases, fuentes, recursos o indicaciones para la elaboración de un cierto tema de estudio”</i>
12	<i>“página web que brinda acceso a la bibliografía, nos brinda exactitud de fechas para los trabajos”</i>
13	<i>“la enseñanza de una clase se basa en una página web, ahí se colocan los temas que semana a semana los estudiantes irán desarrollando. Ahí también se encuentra la información de cada tema para que el estudiante pueda aclarar sus dudas”</i>
14	<i>“página web donde se pueda ver las clases que el profesor colgó”</i>
15	<i>“página web donde hay recursos y ejercicios sobre un tema determinado. Además, la clase ya está organizada según los temas que vayamos viendo”</i>
16	<i>“página web donde está organizada toda la clase del bimestre o puede ser ciclo. Hay información y los pasos que vamos a realizar en el curso”</i>
17	<i>“página web con información, enlaces y demás recursos para que los estudiantes la utilicen y hagan sus proyectos en grupo”</i>

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de las respuestas a esta pregunta, de un total de 57 estudiantes encuestados consideramos que 17 respuestas son muy buenas, a ello podemos añadir 22 respuestas son apropiadas en cuanto al significado de la Webquest, es decir, se culminó con 39 estudiantes que entendían el significado de Webquest que hace un 68% de los estudiantes encuestados lo cual es un avance.

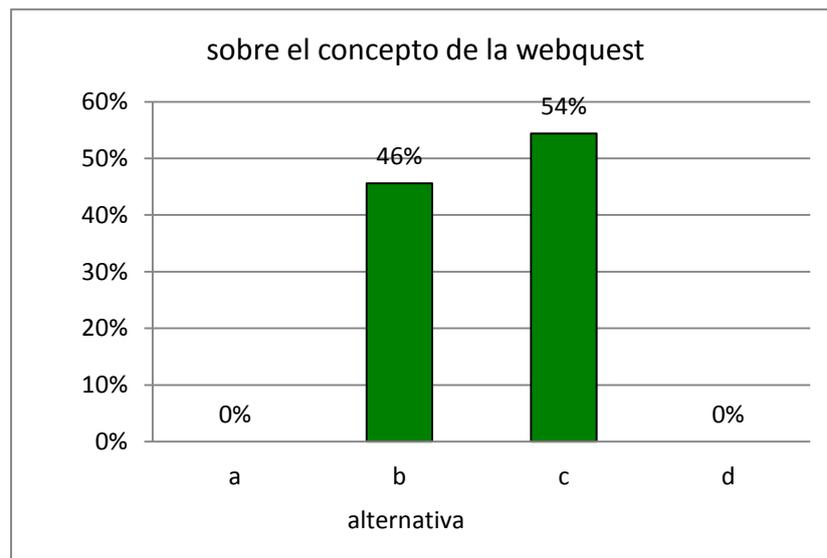
Se puede inferir que al culminar la investigación, el 100% de los estudiantes han culminado alcanzando una comprensión significativa del concepto de Webquest.

Segunda parte del análisis del indicador, se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta múltiple que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes sobre el concepto de la Webquest (ver pregunta N° 1 del anexo N° 3).

Se encuentra que el 46% entiende que la Webquest es “Un conjunto de cuestionarios ubicados en una página web” (opción b), idea no muy alejada de la

realidad, mientras que el 54% afirma que es “Un conjunto de actividades de aprendizaje organizadas en una página web” (opción c) la cual describe mejor el concepto de Webquest (ver gráfico N° 34). Se puede inferir que el 100% de los estudiantes identifican correctamente el concepto de la Webquest.

Gráfico N° 34: Conocimiento del concepto de Webquest



Fuente: Elaboración propia

2.1.2. Indicador: los estudiantes evalúan la aplicación de la Webquest en otros cursos de la institución

Primera parte del análisis del indicador, se realiza en dos tiempos, antes y después de la investigación, es una pregunta abierta que indaga sobre la descripción de la aplicación de la Webquest en otros cursos de la institución (véase pregunta N° 16 del anexo N° 2).

Obviamente antes de la investigación esta respuesta quedó en blanco. Sin embargo, después de la aplicación de la Webquest se encontró que 32 estudiantes están de acuerdo en la aplicación (56%), los cuales divergen en los cursos que se aplicarían. En la tabla N° 14 se muestran las incidencias de los cursos en los cuales se podría aplicar según el criterio del estudiante.

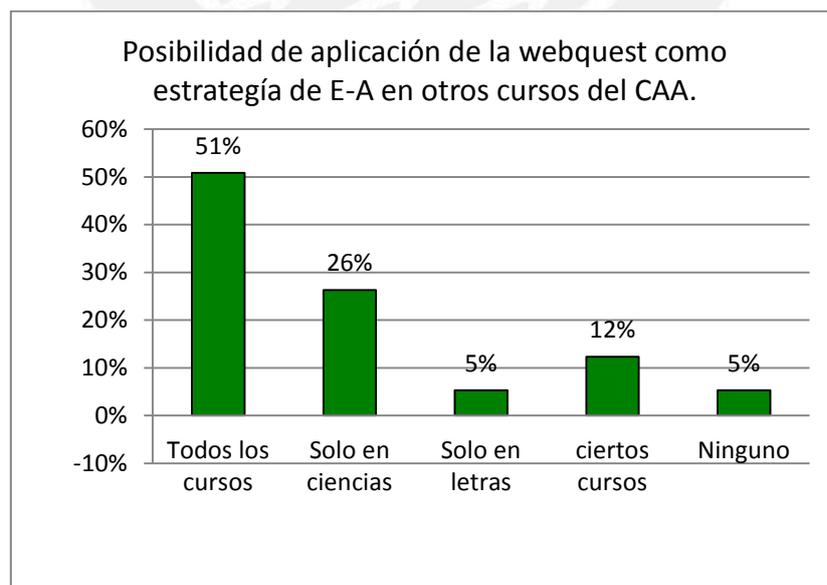
Tabla N° 14. Frecuencia de los cursos en los cuales se aplicaría la Webquest.

Tipo de respuesta	Cursos en los que se podría aplicar la Webquest	frecuencia
1	<i>Todos</i>	6
2	<i>Biología</i>	12
3	<i>Historia</i>	12
4	<i>Comunicación</i>	7
5	<i>Matemática</i>	4
6	<i>Complementario a los cursos</i>	3

Fuente: Elaboración propia

Segunda parte del análisis del indicador, se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga sobre la posibilidad de aplicar la Webquest en otros cursos del colegio (véase pregunta N° 4 del anexo N° 3). El gráfico N° 35 muestra los resultados para el análisis.

Se encuentra que hay un 51% de estudiantes que está de acuerdo en la posibilidad de aplicar la Webquest en todos los cursos mientras que un 26% lo restringe solo a los cursos de ciencias. Estos resultados abren la posibilidad de que otros profesores pueden hacer variaciones en sus didácticas recurriendo a la Webquest.

Gráfico N° 35: Porcentaje de estudiantes que aceptarían la Webquest en otros cursos

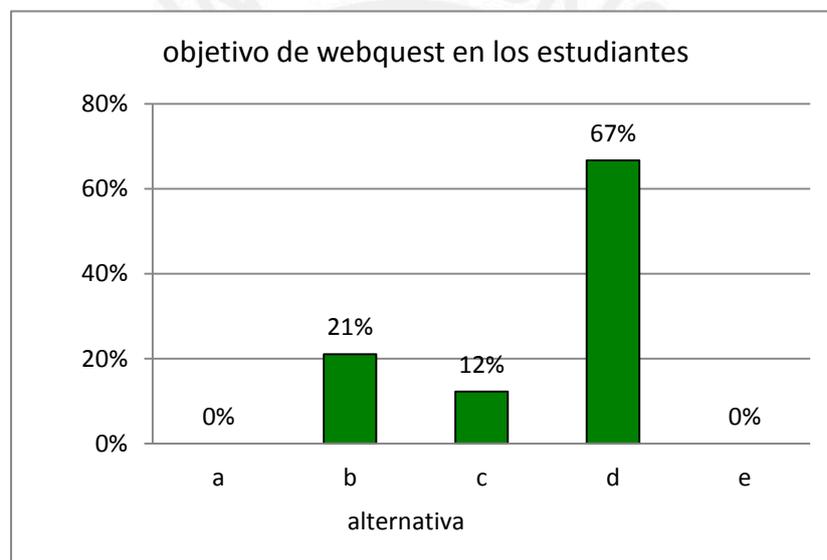
Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Indicador: los estudiantes identifican el objetivo de la Webquest

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes acerca los objetivos de la Webquest en los estudiantes (véase pregunta N° 2 del anexo N° 3).

En el gráfico N° 36, se observa que los estudiantes en un 67% optan por la alternativa d “La participación activa (dinámica) de los estudiantes en su proceso de aprendizaje”, este resultado muestra que los estudiianetes al concluir la investigación reconcen significativamente uno de los objetivos de la Webquest: la participación activa.

Gráfico N° 36: Conocimiento sobre el objetivo de la Webquest



Fuente: Elaboración propia

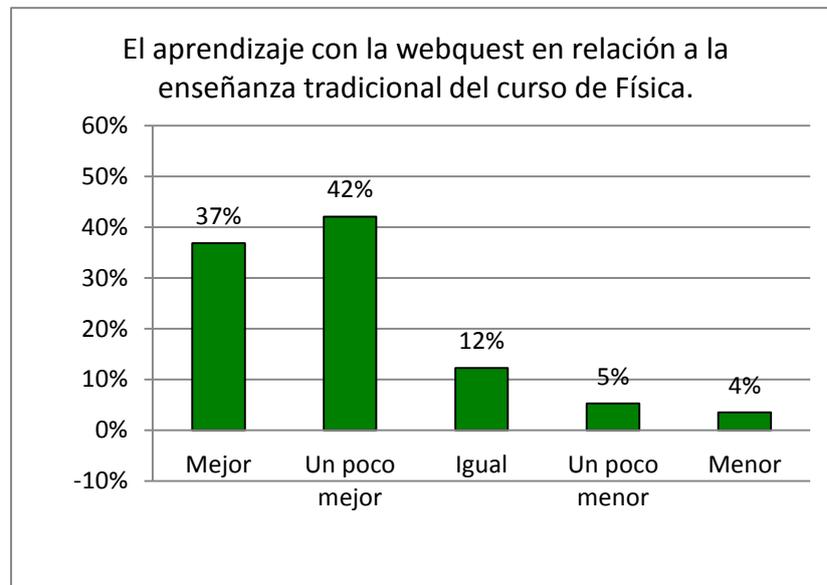
2.1.4. Indicador: los estudiantes comparan el aprendizaje del curso de física con la Webquest frente a la enseñanza tradicional

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga sobre la efectividad de la Webquest en el aprendizaje del curso de física respecto a una forma de enseñanza tradicional. (véase pregunta N° 3 del anexo N° 3).

Se encuentra que el 79% de los estudiantes afirma que la Webquest ha logrado mejorar el proceso de enseñanza en cuanto a la forma tradicional (ver gráfico N° 37). De este porcentaje, un 37% afirma que le ha ido mejor (opción a) y un 42% afirma que le ha ido un poco mejor (opción b). Estos resultados son alentadores puesto que ayudan a validar la metodología de la Webquest y se verifica que se

puede usar en el proceso de enseñanza – aprendizaje para motivar a los estudiantes a construir su conocimiento.

Gráfico N° 37: Porcentaje de estudiantes que están de acuerdo en que la Webquest mejora el aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

Mientras que un 12% afirma que en el proceso de la Webquest le ha ido igual o le es indiferente, un 9% no está de acuerdo con la metodología para su proceso de aprendizaje.

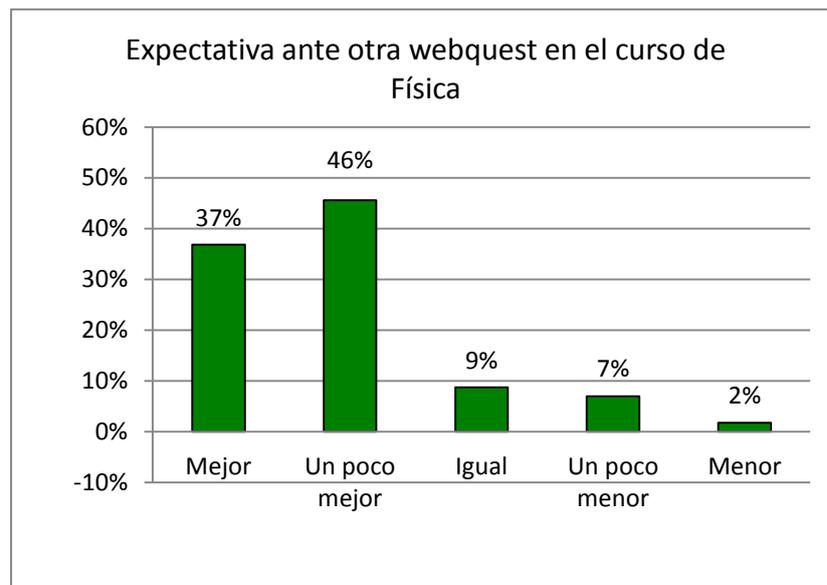
2.1.5. Indicador: los estudiantes evalúan la continuidad de la Webquest en el curso de física

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única (véase pregunta N° 5 del anexo N° 3) que indaga sobre la posibilidad de continuar con la metodología de la Webquest en el curso de física. Se pide al estudiante que opine sobre cómo le iría en la siguiente unidad del curso de física si se continuara con esta metodología.

En el gráfico N° 38 se representan los resultados para el análisis. Se encuentra que un 37% de los estudiantes afirman que usando la Webquest les iría mejor (opción a) en la siguiente unidad del curso de física mientras que un 46% afirma que le iría un poco mejor (opción b). Es decir que hay un 83% de estudiantes que consideran a la Webquest como una metodología que debe continuar aplicándose en el curso de

física. En el análisis podríamos inferir que en el proceso de la enseñanza – aprendizaje se debe ir alternando en su práctica, en ese sentido se puede especular que una de estas alternativas es la Webquest.

Gráfico N° 38: Porcentaje de estudiantes que especulan cómo le iría con la Webquest en la siguiente unidad



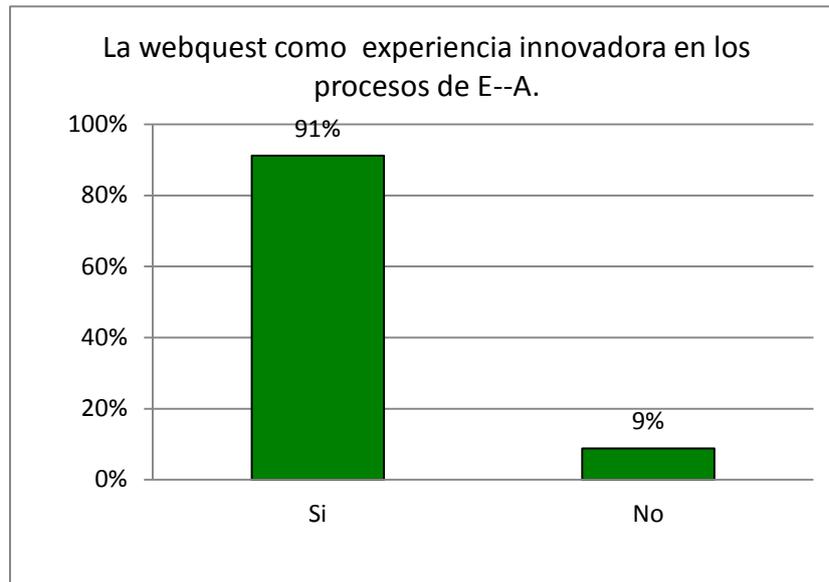
Fuente: Elaboración propia

2.1.6. Indicador: los estudiantes aceptan la Webquest como una experiencia innovadora en el curso de física

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga la Webquest como una experiencia motivadora en el curso de física. Véase la pregunta N° 8 del anexo N° 3, cuyos resultados se presentan en el gráfico N° 39.

En el análisis de los resultados se encuentra que el 91% de los estudiantes están de acuerdo en afirmar que la experiencia de la Webquest resultó ser una experiencia realmente innovadora, este resultado es realmente significativo en la investigación puesto que está sustentando la aplicación de la Webquest como una experiencia innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Por tanto es posible especular que la Webquest se convierte en un recurso alternativo para el docente y su práctica.

Gráfico N° 39: Porcentaje de estudiantes de acuerdo en que la Webquest es una experiencia innovadora



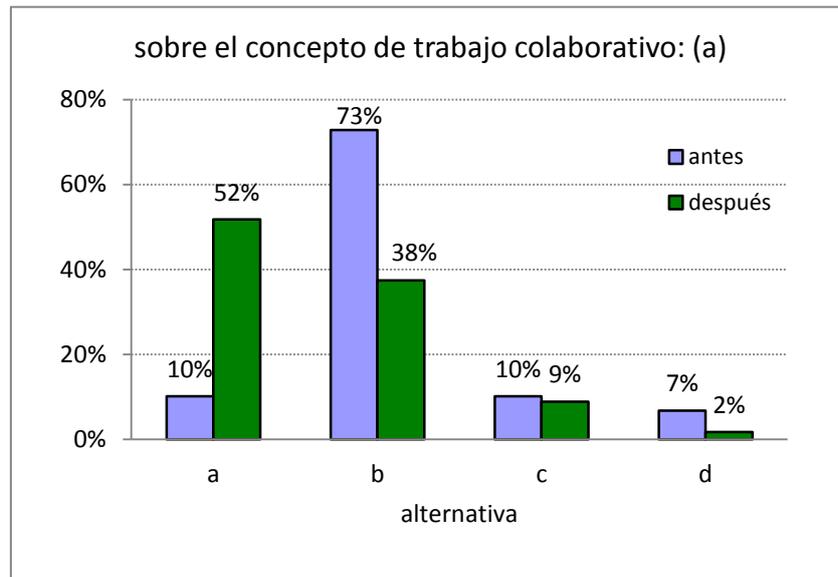
Fuente: Elaboración propia

2.2. Sub-variable: participación grupal

En esta sección se intenta determinar el grado de interacción entre los estudiantes cuando hacen trabajos formando grupos, de ese modo se puede conocer si esta estrategia metodológica promueve la participación activa en los estudiantes, es decir si son partícipes de la construcción de sus propios conocimientos.

2.2.1. Indicador: los estudiantes identifican el significado del trabajo colaborativo

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga sobre el conocimiento de los estudiantes acerca del significado del trabajo colaborativo (véase pregunta N° 14 del anexo N° 2), se observa que el 73% de los estudiantes entendieron que el trabajo colaborativo consiste en que “Cada estudiante aporta una parte del trabajo de grupo” (opción b); nótese que esta percepción aun se mantiene arraigada, en un 38%, después de la aplicación de la Webquest (ver gráfico N° 40). Sin embargo, es alentador que 52% de los estudiantes afirmen que significado del trabajo colaborativo es una “Interdependencia de los estudiantes para el trabajo en grupo” (opción a).

Gráfico N° 40: Conocimiento acerca del trabajo colaborativo


Fuente: Elaboración propia

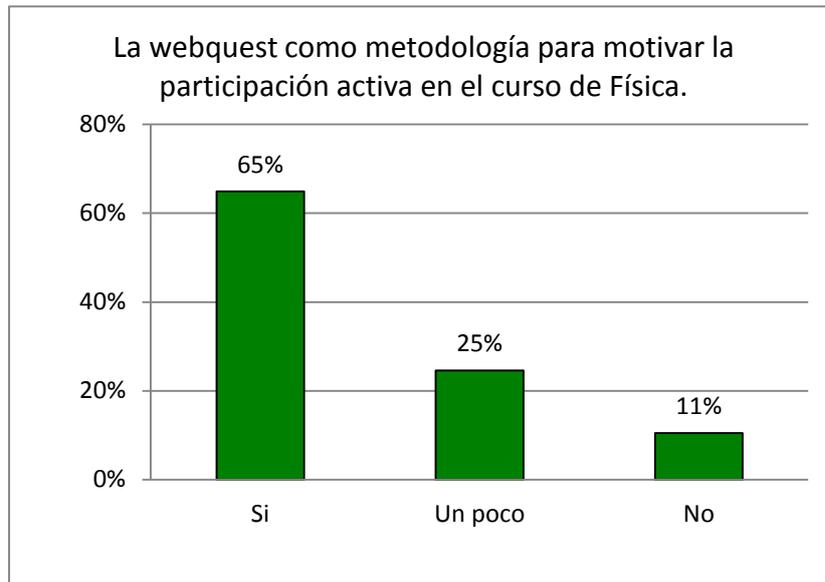
2.2.2. Indicador: los estudiantes aceptan que la Webquest motiva la participación activa en el curso de física

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga sobre la posibilidad que puede brindar la Webquest para motivar en los estudiantes la participación activa.

En el gráfico N° 41 se muestra estos resultados. Con esta pregunta se analiza sobre la capacidad de los estudiantes de la construcción de su propio conocimiento como un resultado de su investigación. (véase pregunta N° 6 del anexo N° 3).

En el análisis de los resultados se encuentra que el 65% de los estudiantes está de acuerdo en que la Webquest ha motivado su participación activa (opción a) o dinámica en el curso de física. Estos resultados son alentadores puesto que señala a la Webquest como una metodología que cumple con uno de sus objetivos, el afianzamiento en el trabajo colaborativo de los estudiantes, permite especular que hay un aprendizaje activo en los estudiantes lo cual permite a recomendar a la Webquest como un recurso que promueve la participación activa de los estudiantes.

Gráfico N° 41: Porcentaje de estudiantes que están de acuerdo que la Webquest motiva la participación activa en el curso de física



Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Indicador: los estudiantes aceptan que la Webquest promueve la interacción entre ellos

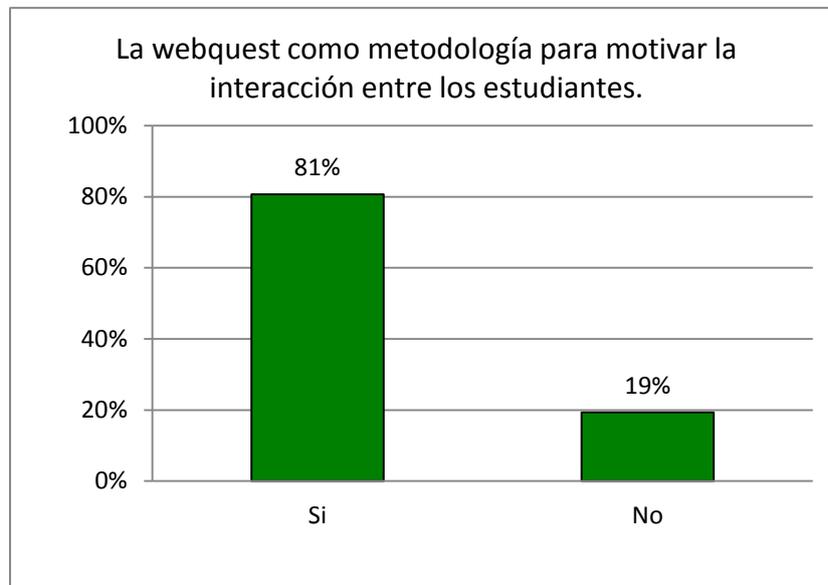
Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple y respuesta única que indaga sobre el efecto de la Webquest en la interacción entre los estudiantes, es decir si esta metodología abre la posibilidad del trabajo colaborativo. (véase pregunta N° 7 del anexo N° 3).

En el gráfico N° 42 se representa los resultados de esta pregunta, se observa que el 81% de los estudiantes afirma que la metodología de la Webquest motiva la interacción entre ellos. Este resultado es bastante significativo en el sentido que permite inferir sobre la influencia de la Webquest para propiciar el trabajo colaborativo. Así mismo, es significativo pues sustenta la validación de las actividades académicas programadas en la Webquest como actividades de trabajo colaborativo.

Las tareas por lo general fueron de interacción entre los estudiantes, cada uno de ellos aportaba en la elaboración de los productos, lo cual es un buen indicador de logros del aprendizaje. Se observó que algunos estudiantes ayudaban a sus pares que sabían menos, en cierta medida los que enseñan aprenden más; hay antigua

frase griega que dice “*si vis scire, doce*”, que se traduce como: “si quieres aprender, enseña”.

Gráfico N° 42: Porcentaje de estudiantes de acuerdo en que la Webquest motiva la interacción entre los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

2.3. Sub-variable: didáctica del docente

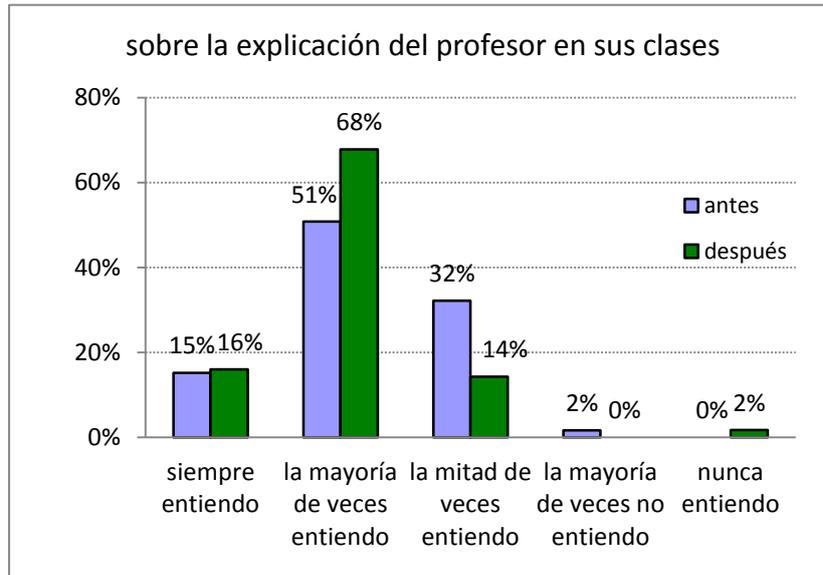
En esta sección se intenta determinar el desempeño del docente en la praxis, en el caso de las preguntas abiertas se organizó las respuestas en función al número de incidencias para cada caso.

2.3.1. Indicador: los estudiantes evalúan las explicaciones del docente

Se formula una pregunta cerrada de opción múltiple que indaga sobre la apreciación de los estudiantes en cuanto a la comprensión de las explicaciones del profesor de los temas de clase (ver gráfico N° 43). En otras palabras, se trata de saber en que medida el estudiante entiende cuando el profesor explica la clase. (véase pregunta N° 11 del anexo N° 2).

En el análisis de los resultados se infiere que la didáctica del docente es aceptada por los estudiantes quienes aprueban en mayoría que entienden las explicaciones de clase del profesor. Así mismo, se puede observar que esta tendencia ha mejorado con la aplicación de la Webquest.

Gráfico N° 43: Porcentaje de estudiantes que entiende la clase



Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Indicador: los estudiantes juzgan los aspectos positivos en la enseñanza del profesor

Se formula una pregunta abierta que indaga sobre los aspectos positivos en la forma de enseñanza del profesor, por la naturaleza de la pregunta se encuentran diversas respuestas que se han agrupado en ocho tipos de respuestas según su afinidad. En la tabla N° 15 se muestra la frecuencia de las respuestas antes y después de la aplicación de la Webquest. (véase pregunta N° 12 del anexo N° 2).

Tabla N° 15. Frecuencia de los aspectos positivos de la forma de enseñanza del profesor antes y después de aplicar la Webquest.

Tipo de respuesta	Aspectos positivos de la forma de enseñanza del profesor	antes de	después de
1	<i>Es dinámico, interactúa con los estudiantes, es entretenido, es divertido, nos hace reír, no nos aburrirnos, las clases no son monótonas, tiene sentido del humor. (es capaz de mezclar lo divertido con lo educativo, crea un ambiente activo y motivador)*</i>	59	56
2	<i>Es didáctico, explica bien, fácil de entender, agradable al explicar, sabe llegar, ingenioso para construir sus materiales de trabajo, se expresa claramente, es innovador, utiliza material multimedia: imágenes, vídeos, animaciones. (es creativo, mejora la calidad de los trabajo grupales, brinda facilidades para el desarrollo del curso, kinestesia)*</i>	56	55

3	<i>Tiene mucha paciencia, se preocupa por nosotros, nos da confianza, nos muestra cariño, siempre está dispuesto a ayudar, brinda ayuda cuando lo requieres. (es un buen amigo)*</i>	17	16
4	<i>Utiliza ejemplos que tienen relación con nuestra vida diaria, le da sentido al curso de física, hace que nos interese el curso de física.</i>	15	16
5	<i>Conoce el tema, es dedicado. (es una ventaja que sea profesional en física)*</i>	8	6
6	<i>Es sincero, es buena gente, imparcial en las pruebas, impone respeto en la clase, impone orden en la clase, es estricto, siempre está presente en la clase, hace que las clases sean iguales. (reconoce sus errores)*</i>	12	9
7	<i>Relaciona la teoría con la práctica de laboratorio, el laboratorio ayuda a entender la teoría.</i>	11	4
8	<i>No solamente nos enseña física, nos enseña otros temas para la vida, no enseña a ser mejores personas, nos hacer ser responsables, no hace reflexionar. (nos enseña aspectos morales y éticos)</i>	10	7

(*) son atributos que señalaron los estudiantes en el segundo cuestionario.

Fuente: Elaboración propia

Obsérvese que se ha elaborado una clasificación de los atributos que, según la percepción del estudiante, debería comprender la forma de enseñanza de un profesor, es muy fuerte la incidencia en cuanto a que el docente es dinámico y didáctico. Al finalizar la Webquest también se observa una disminución en la calificación de estos atributos positivos lo cual aparentaría una falta de efectividad del docente debido a la intervención de la Webquest. Sin embargo, cabe recordar que la Webquest promueve la participación activa de los estudiantes y el docente se constituye como un facilitador con menor protagonismo.

2.3.3. Indicador: los estudiantes juzgan los aspectos negativos en la enseñanza del profesor

Se formula una pregunta abierta que indaga sobre los aspectos negativos en la forma de enseñanza del profesor (véase pregunta N° 13 del anexo N° 2), por la naturaleza de la pregunta se encuentran diversas respuestas que se han agrupado en siete tipos de respuesta en función a su afinidad. En la tabla N° 16 se muestra la frecuencia de las respuestas antes y después de la aplicación de la Webquest.

Tabla N° 16. Frecuencia de los aspectos negativos de la forma de enseñanza del profesor antes y después de aplicar la Webquest.

Tipo de respuesta	Atributos de los aspectos negativos de la forma de enseñanza del profesor	antes de	después de
1	<i>Se molesta muy rápido, es bipolar, a veces reniega mucho, algunas veces no tiene paciencia, pierde rápido la paciencia.</i>	13	10
2	<i>A veces viene amargo a las clases, a veces viene de mal humor.</i>	6	2
3	<i>A veces está muy renegón pero nosotros lo ponemos así.</i>	3	6
4	<i>Explica muy rápido, avanza rápido, no deja mucho tiempo para copiar al cuaderno.</i>	9	3
5	<i>Pide resúmenes del libro.</i>	3	1
6	<i>A veces se desvía del tema.</i>	4	3
7	<i>No hay muchos ejemplos, no hay muchos laboratorios, se desvía de la enseñanza convencional, muchas exposiciones, confía en la co-evaluación.</i>	–	5

Fuente: Elaboración propia

El investigador concuerda con las incidencias de la tabla N° 16, pues refleja bien los aspectos negativos que uno mismo no se da cuenta y reconoce que este instrumento ayudó a reflexionar y corregir sobre la forma de trabajo, como se puede ver en esta tabla, las incidencias de estos atributos negativos disminuyeron.

3. COMENTARIOS GENERALES SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Los estudiantes toman en cuenta los plazos en el cumplimiento de las tareas, se escucharon buenos comentarios en cuanto a las rúbricas que fueron proporcionadas, en ese sentido fue mínimo el número de estudiantes que solicitaban reclamo por sus puntajes obtenidos.

Se generó un ambiente muy horizontal entre el profesor y los estudiantes, inclusive ellos opinaron sobre las modificaciones que deberían tener algunos criterios de calificación.

Los estudiantes se mostraron muy entusiasmados con algunas direcciones web, específicamente aquellas muy visuales, de animaciones e interactivas.

Los estudiantes entendieron que no todo lo que hay en la red es igualmente correcto, válido y fiable, así mismo se les pidió que sean críticos con la información que obtienen así como lo fue el profesor para seleccionar información.

Los estudiantes se mostraron muy entusiasmados en las dinámicas grupales como por ejemplo los mapas mentales, los mapas conceptuales con el CMapTool, además fueron muy exigentes en sus exposiciones.

Las experiencias de laboratorio mantuvieron un buen resultado, concluyeron muy bien así como lo hicieron en las anteriores prácticas de laboratorio.

La participación en el foro virtual no fue muy efectiva, con la división de las secciones en salas se generó una charla más ordenada. Sin embargo, algunos estudiantes no cumplieron con los criterios, probablemente esto se explique por el hecho que fue la primera vez que realizaban este tipo de actividades. Este aspecto tuvo mucha injerencia en los resultados de la evaluación, afectando el promedio.

Las historias que formularon en sus libretos del teatro fueron muy interesantes, así como lo fueron los escenarios. Estas historias fueron trabajándose con el profesor conforme se avanzaba en las actividades, primero fue la elección del tipo de radiación que atendería el libreto y luego se corrigió los borradores de los libretos. La representación de estos libretos fue en el ambiente de clases seleccionándose un ganador en cada sección para su presentación en el día central de la feria de ciencias del colegio “ExpoScience”.

El trabajo en equipo es un factor que hay que comentar; la organización de las tareas en pequeños equipos permite una atención más individualizada sobre las dudas que van surgiendo, se pueden observar que los estudiantes muestran todas sus habilidades, los que son más hábiles ayudan a aquellos de menor rendimiento.

Un aspecto negativo es la falta de atención de los estudiantes a las indicaciones, aunque la Webquest tiene sus apartados y explica paso a paso cómo llevar a cabo la tarea, los estudiantes preguntan a menudo aspectos que ya están publicados pero que no han llegado a leer. Esto hace ver que así como hay poca cultura literaria, también hay poca cultura de lectura digital, esta cultura se tendrá que ir consiguiendo a medida que se avanza con trabajos de esta índole. No obstante, el

hecho indagar, preguntar cómo hacer las tareas refleja un cambio de actitud positiva, son responsables y preocupados por cumplir con las tareas.

Hay que tener cuidado sobre las referencias bibliográficas que se ofrecen, la selección debe ser muy adecuada y no excesiva, en esta experiencia se colocó mucho material y se observó que los estudiantes no pudieron revisarlos completamente.

Las encuestas aplicadas sobre el trabajo del docente, antes y después de la aplicación de la Webquest fueron muy constructivas. El docente pudo reflexionar sobre su trabajo y sus actitudes, lo cual permitió mejorar significativamente su relación con los estudiantes.



CONCLUSIONES

- Los cuestionarios de entrada y de salida para el recojo de información muestran una evolución favorable tanto en el conocimiento de los conceptos fundamentales de la luz así como en el conocimiento de sus propiedades. Se puede afirmar que con la aplicación de la Webquest, los estudiantes logran identificar los conceptos elementales de la naturaleza de la luz así como de sus propiedades.
- En el análisis de los aspectos positivos y negativos de la forma de enseñanza del docente, al finalizar la Webquest se encontró que el rol del docente como protagonista del proceso de E–A disminuye, aparentemente haría notar una falta de efectividad debido a la intervención de la Webquest. Sin embargo cabe resaltar que este recurso promueve la participación activa y grupal de los estudiantes en la construcción de su conocimiento y que la función del docente es la de un facilitador.
- En el análisis de los promedios de las notas bimestrales de las tres capacidades de desarrollo del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, se observa que hay un incremento significativo del rendimiento académico en el segundo bimestre, este comportamiento se aprecia en las tres capacidades; es decir, con la aplicación de la Webquest en el segundo bimestre hace posible inferir que esta metodología ha generado factores apropiados que mejoran las condiciones para el aprendizaje, lo cual es un indicio para considerar a este recurso como una alternativa adicional en el aprendizaje y así como el desarrollo de las capacidades del área, en los estudiantes del quinto año de secundaria del CAA.
- En cuanto a la percepción de los estudiantes sobre la Webquest, ellos lo identifican como una metodología cuyas actividades de carácter individual y grupal promueven su participación activa, es decir que lo hace partícipes de su proceso de aprendizaje. Así mismo, aceptan que han mejorado su aprendizaje en el curso de física y aceptan también la continuidad de esta metodología tanto en curso de física así como en otros cursos de ciencias del CAA. Por tanto, se puede inferir que la Webquest mejora significativamente la motivación en los estudiantes por el estudio de las ciencias físicas.

- Dado la percepción de los estudiantes así como los resultados significativos en su aprovechamiento académico es posible inferir que la Webquest puede considerarse como una herramienta adicional en el proceso de enseñanza – aprendizaje tanto para tema de la luz así como de otros temas de los cursos de ciencias del CAA.



RECOMENDACIONES

- En función de los resultados se recomienda fomentar el aprendizaje activo en los demás cursos del CAA puesto que los estudiantes se sienten más comprometidos con su proceso de aprendizaje.
- Se recomienda asegurarse que los estudiantes estén familiarizados con los pasos intermedios de cada actividad, por ejemplo, en el bimestre previo a la aplicación del bimestre anterior, los estudiantes se familiarizaron con el uso de CMapTools y por ello no se generó ningún inconveniente cuando se aplicó en la Webquest, lo que no ocurrió con el foro virtual.
- Es preciso rescatar el juicio crítico de los estudiantes al calificar los aspectos positivos y negativos de la forma de enseñanza del docente, esta indagación es de mucha ayuda para el docente puesto que lo invita a reflexionar sobre su labor docente. En ese sentido las encuestas anónimas hechas a los estudiantes sobre la función del docente vendrían a ser una retroalimentación que ayudarían a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- La institución educativa debe promover la autoevaluación de los docentes de manera anónima, este aspecto ayudará al docente a reflexionar sobre su proceso de enseñanza, se constituiría como una retroalimentación para corregir las deficiencias en su práctica docente.
- Es importante que la institución educativa siga apoyando las iniciativas de investigación en el área educativa puesto que los resultados permitirán seguir mejorando los procesos de enseñanza – aprendizaje.
- Si bien es cierto que se han obtenido resultados significativos en el curso de física, se recomienda continuar la investigación en las otras áreas de las ciencias con lo cual se tendría una mejor base para afirmar que la Webquest sería un recurso básico para la motivación en los estudiantes por el estudio de las ciencias, aspecto importante para el desarrollo de un país.

BIBLIOGRAFIA

- ADELL, Jordi
2004 "Internet en el aula: las Webquest". Edeutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Consulta: 21 de Abril de 2011.
<http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.htm>
- AREA, Manuel
2006 "Una estrategia de aprendizaje por descubrimiento basada en el uso de Internet". Laboratorio de Educación y nuevas tecnologías. Universidad de La Laguna. Consulta: 21 de Abril de 2011.
<<http://webpages.ull.es/users/manarea/Webquest/Webquest.pdf>>
- AULA 21.NET
2009 "1, 2, 3 tu Webquest. Elabórala on-line". Aula21.net. Consulta: 11 de Febrero de 2012.
< <http://www.aula21.net/Wqfacil/> >
- AULA FACIL.COM
2011 "El diseño o proyecto de investigación y sus elementos components". Consulta: 30 de Julio de 2011.
< <http://www.aulafacil.com/cienciainvestigacion/Lecc-15.htm> />
- BARBA, Carme
2004 "La investigación en Internet con las Webquest". Universidad de Cataluña. España.
- BELLIDO, Canny.
2006 "Habilidades cognitivas" Consulta: 09 de Enero de 2012.
<http://www.uv.mx/personal/2011/habilidades_cognitivas.ppt>
- BERNABÉ, I. & ADELL, J.
2006 "El modelo Webquest como estrategia para la adquisición de competencias genéricas en el EEES". La educación en entornos virtuales: calidad y efectividad en el e-Learning. Edeutec. Tarragona, España. Consulta: 09 de Enero de 2012.
<<http://elbonia.cent.uji.es/jordi/wp-content/uploads/docs/iolanda-bernabe-munoz.pdf>>
- BISQUERRA, Rafael
1989 "Métodos de investigación educativa, guía práctica". Ediciones ceac, España. 1989.
- BRITO, Viviana
2006 "El foro electrónico: una herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo". Edeutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Consulta: 21 de Abril de 2011.
<http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/brito_16a.htm>

- BUZAN, Tony
1996 "El libro de los mapas mentales: como utilizar al máximo las capacidades de la mente". Urano. Barcelona.
- CALDEIRO, Graciela y VIZCARRA, Mónica
2005 "El trabajo cooperativo en el aula". Consulta: 21 de Abril de 2011.
<http://educacion.idoneos.com/index.php/Din%C3%A1mica_de_grupos/Trabajo_cooperativo>
- DÜRSTELER, Juan C.
2004 "Mapas conceptuales". Inf@Vis. La revista digital de InfoVis.net. Consulta: 12 de febrero de 2012.
<<http://www.infovis.net/printMag.php?num=141&lang=1>>
- DODGE, Bernie.
1997 "Some Thoughts about Webquest". San Diego State University. Consulta: 09 de Enero de 2012.
<http://Webquest.sdsu.edu/about_Webquests.html>
- DODGE, Bernie.
2004 "The Webquest Design Process". San Diego State University. Consulta: 20 de Enero de 2013.
< <http://Webquest.sdsu.edu/designsteps/index.html>>
- DUCH, Bárbara J., GROH, Susan E. y ALLEN, Deborah E.
2004 "El poder del aprendizaje basado en problemas: una guía práctica para la enseñanza universitaria". Fondo Editorial PUCP. Lima, Perú.
- EDUTEKA
2002 "Cómo elaborar una Webquest de calidad o realmente efectiva". Consulta: 05 de Febrero de 2012.
<<http://www.eduteka.org/WebquestLineamientos.php>>
- HERNANDEZ, Roberto y otros
1997 "Metodología de la investigación". Editorial Mc Graw Hill Interamericana de México.
- JOHNSON, D., JOHNSON, R. & HOLUBEC, E.
1999 "El aprendizaje cooperativo en el aula". Piados. Buenos Aires, Argentina.
- LATORRE ARIÑO, Marino & SECO DEL POZO, Carlos Javier
2008 "Diseño curricular Nuevo para una nueva sociedad, programación y evaluación escolar. I Teoría, por qué cambiar y qué cambiar" Universidad Marcelino Champagnat. Facultad de Educación. Lima, Perú.
- LATORRE ARIÑO, Marino
2008 "Teoría y paradigmas de la educación" Universidad Marcelino Champagnat. Facultad de Educación. Lima, Perú.

- MARCH, Tom.
1998 "The Webquest Design Process"
Consulta: 19 de Enero de 2013.
< <http://tomarch.com/Webquests/help/design.html>>
- MARCH, Tom.
2012 "13 Reasons Why Digital Learning is Better". Ozline.com. 2012.
Consulta: 05 de Febrero de 2012. <<http://ozline.com/>>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN.
2010 "Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular.
Educación Inicial, Primaria y Secundaria". MINEDU. Lima, Perú.
- MOYA, José
2007 "¿Qué podemos entender por competencia?". Conferencia dada
en el CEP de Granada y Organiza por el CEP de Motril, en Mayo
2007. España. Consulta: 05 de Febrero de 2012.
<<http://www.youtube.com/watch?v=oH-B-m7jCQ0>>
- MUÑOZ DE LA PEÑA CASTRILLO, Francisco
2009 "La tareonomía de los Webquest: Una taxonomía de tareas".
Aula21.net. Consulta: 11 de Febrero de 2012.
<<http://www.aula21.net/>>
- NUÑEZ ROJAS, Nemecio
2011 "La Webquest, el aula virtual y el desarrollo de competencias para
la investigación". Boletín 55/1, del 15 de Febrero de 2011. Revista
Iberoamericana de Educación.
- ORÉ CORTAVARRÍA, Magddy
2009 "Reflexión y cambio. Un sinceramiento sobre el país". Impresiones
Gráficas Emmanuel. Lima, Perú.
- QUINTANA ALBALAT, Jordi e HIGUERAS ALBERT, Elisabet
2009 "Las Webquests, una metodología de aprendizaje cooperativo
basada en el acceso, el manejo y el uso de información en red".
Universidad de Barcelona. Ediciones Octaedro. Consulta: 21 de
Abril de 2011. < www.octaedro.com/ice/pdf/11CUADERNO.pdf>
- QUIÑONES ALVAREZ, Sandra Ivette
2009 "La Webquest como una herramienta de un aprendizaje activo de
la Historia en los estudiantes del 2do de secundaria del IEE San
Martín de Porras". Tesis de Licenciatura. PUCP.
- ROBLES, Alberto Domingo
2004 "Estrategias para el trabajo colaborativo en los cursos y talleres en
línea". Revista No. 03/ agosto 04. Comunidad e–formadores.
- SCHMELKES, Sylvia
2002 "Conferencia presentada en el Primer Congreso de Egresados de
la Maestría en Educación del Tecnológico de Monterrey, en
Monterrey". Estado de Nuevo León, México, el 30/08/2002.

Anexos



GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Habilidad**

Según Martiniano Román Pérez (2005) para el contexto educativo, la habilidad es un “componente o un paso mental estático potencial, que puede ser utilizado o no, así un conjunto de habilidades constituye una destreza”. Según la Real Academia de la lengua Española (RAE), habilidad es “gracia de hacer algo”

Para el contexto de este trabajo de investigación, de aquí en adelante entenderemos el concepto de habilidad como una cualidad innata de la persona para realizar algo muy específico. Por ejemplo se tiene la habilidad de hacer trazos, doblar el dedo, lanzar la pelota, todos estos ejemplos son muy específicos y elementales, en su momento la acción educativa aprovecha esta “gracia” o cualidad para llevar adelante la etapa formadora de la persona.

- **Destreza**

De igual modo, para evitar un proceso de recursividad encontrado en la bibliografía, de aquí en adelante entenderemos el concepto de destreza como la eficiencia con la cual una persona realiza una actividad, elaborada o compleja, gracias a la intervención de un facilitador. Para el presente trabajo es necesario hacer notar que la destreza es una cualidad adquirida por las personas sobre la base de sus habilidades específicas, así por ejemplo aquella persona que hace buenos trazos con el lápiz, después de un proceso de enseñanza – aprendizaje, adquirió la destreza de dibujar el rostro de una persona.

Marino Latorre (2008) señala como ejemplos de destreza en el ámbito educativo: “Analizar, sintetizar, comparar, inferir, organizar la información, identificar, comparar, localizar-ubicar, etc”.

- **Capacidad**

Según la RAE, capacidad es la “propiedad de una cosa de contener otras dentro de ciertos límites”. Por su parte Marino Latorre (2008) considera que la capacidad “es una habilidad general que utiliza o puede utilizar un aprendiz para aprender, cuyo componente principal es cognitivo”. Además, al mismo tiempo señala que la capacidad es el núcleo y el componente de la competencia; este autor señala como ejemplos de capacidad en el ámbito educativo: “Atención, Percepción, Memoria, Comprensión (Razonamiento lógico), Expresión, Orientación espacio-temporal, Socialización, Pensamiento crítico. Pensamiento creativo, Pensamiento resolutivo, Pensamiento ejecutivo”.

Para el contexto de este trabajo, de aquí en adelante entenderemos que la capacidad es el conjunto de destrezas que pone de manifiesto un estudiante cuando realiza una actividad cognitiva.

Por tanto, el estudiante habrá desarrollado una capacidad cuando está en la condición de articular determinadas destrezas para lograr un objetivo, así por ejemplo la persona que sabe dibujar rostros, después de un proceso de enseñanza – aprendizaje de dibujo antropológico, habrá llegado a desarrollar la

capacidad de dibujar rostros solamente con la descripción verbal de los mismos, es decir sin la necesidad de tener al alcance el rostro físico de la persona.

- **Valores**

El Diseño Curricular Nacional (DCN) de la Educación Básica Regular (EBR) publicado por el Ministerio de Educación del Perú (2010) hace una fuerte crítica al contexto social actual del Perú, afirma que se tiene una crisis de valores como una consecuencia de las expresiones de tres conflictos éticos: (1) el problema de la corrupción, (2) la situación de discriminación y (3) la violencia social.

Sylvia Schmelkes (2002) sobre la base del documento de la CEPAL-UNESCO (1992) sostiene que “una población participativa, profundamente democrática, crítica, organizada, respetuosa y defensora de los derechos humanos, preocupada por la justa distribución de bienes y servicios y, del beneficio del desarrollo, será una población capaz incluso de juzgar críticamente el rumbo del desarrollo económico, de proponer vías de bienestar social, y de innovar desde lo productivo. La competitividad, como los propios organismos lo reconocen, requiere una fuerte ciudadanía y un país equitativo. No se trata de conformarnos con formar ciudadanos capaces de adaptarse a las nuevas reglas del juego impuestas por la globalización; debemos perseguir formar seres humanos capaces de desarrollar el pensamiento alternativo y de hacerlo realidad”. En ese sentido se destaca que los valores tienen como componente fundamental el aspecto afectivo orientado a ser los pilares de una sociedad del conocimiento más humana.

Teniendo en cuenta lo expuesto, de aquí en adelante entenderemos que los valores son los pilares que sostienen una sociedad que avizora la felicidad como una fuente de riqueza, tales valores se ponen de manifiesto como virtudes o cualidades de comportamiento que muestran las personas para establecer una buena convivencia en su contexto social. De esta manera estamos en concordancia con los valores que recomienda desarrollar el DCN en la EBR: Justicia, Libertad y autonomía, Respeto y tolerancia y, Solidaridad, pues estos son relevantes para la buena convivencia.

- **Actitudes**

Según Marino Latorre (2008), las actitudes “son estados emocionales que varían de acuerdo a la maduración y a las experiencias de aprendizaje del individuo [...] Las actitudes se desarrollan por comportamiento prácticos. Y son las actitudes las que dan tonalidad afectiva a las destrezas”.

Según la RAE la actitud es la “Disposición de ánimo manifestada de algún modo” en el análisis del contexto educativo, la actitud describe el estado anímico del estudiante ante los procesos de enseñanza – aprendizaje, básicamente corresponde a un carácter netamente afectivo por lo cual no es un estático, es cambiante, depende de las situaciones emocionales en las que el estudiante se encuentre inmerso, que de hecho son temporales. En ese sentido, las actitudes son respuestas de carácter afectivo que los estudiantes ponen de manifiesto ante los estímulos de su entorno socio cultural, estas respuestas vienen a ser evidencias del desarrollo de los valores en los estudiantes.

- **Competencia**

El mundo en que vivimos se encuentra globalizado, es decir que ya no se puede negar que los países están avanzando hacia una interdependencia en varios aspectos: social, cultural, económico, político y ambiental. El agente que ha causado este efecto es el avance tecnológico en las comunicaciones, entre ellos el Internet que juega un rol fundamental en la puesta en común de información de toda índole al alcance de todos y con el transcurrir de los días esta información sigue incrementado en volumen de una manera increíble. El hecho de tener la información a la mano nos ubica en una sociedad de la información, sin embargo no basta con tener la información a la mano sino también entenderla, de no ser así a la persona se le califica como “analfabeto funcional”, Magddy Oré (2009) dice al respecto “es el sujeto que, si bien sabe leer y escribir, no puede emplear estos conocimientos para la vida urbana moderna y por lo tanto va desdibujando su competencia lingüística”. Significa entonces que debemos estar preparados para recibir la información y procesarla de modo que ante cualquier posibilidad de interacción en el mundo globalizado demostremos ser competitivos.

La sociedad del conocimiento desarrollada en el paradigma humanista orienta a las personas a dar sentido a su vida, a ser más racional al fijar sus niveles de convivencia y alcanzar la felicidad como una fuente de riqueza.

José Moya en su Conferencia dada en el CEP de Granada (CEP de Motril, en Mayo 2007), añade una condición más para la definición de competencia, él afirma que es “la forma en que una persona moviliza (utiliza) todos sus recursos para resolver una tarea en un contexto educativo, es decir, no por mucho que una persona sepa es más competente, es competente cuando logra utilizar adecuadamente todos sus recursos para una tarea concreta y no para cualquier circunstancia”. Según la interpretación de su discurso y el análisis de los conceptos discutidos se establece analogías entre conducta y habilidad, entre comportamiento y destreza.

Por lo expuesto, para el contexto de este trabajo, la competencia congrega todo un conjunto de capacidades, destrezas, valores y actitudes en una persona y, se dice que una persona es competente cuando pone de manifiesto la articulación de tales capacidades, destrezas, valores y actitudes al realizar una actividad en forma eficiente. Hacemos énfasis que la competencia se constituye como un concepto de mayor envergadura entre los conceptos revisados.

A continuación se presenta un cuadro de algunas definiciones de las capacidades específicas seleccionadas por el área de Ciencias de la institución, estas definiciones se han elaborado sobre la base de la información proporcionada por el Ministerio de Educación y el texto de “Teoría de la Educación” de Marino Latorre (2008)

Definiciones de algunas capacidades específicas

Identificar	Reconocer dentro de un conjunto de elementos, aquel que cumple con ciertas características específicas.
Clasificar (seleccionar)	Agrupar conceptos (objetos, procesos, fenómenos) en función a un criterio.
Comparar	Expresar las similitudes y diferencias entre dos o más conceptos de estudio (objetos, procesos, fenómenos).
Organizar	Disponer de un conjunto de ideas, objetos o personas en una articulación para cumplir un propósito.

Jerarquizar	Fijar una secuencia en función a un criterio solicitado.
Explicar	Expresar la información con palabras más sencillas de ser perceptibles o entendidas.
Resolver	Hallar la solución de un problema. Tomar decisiones.

Observar	Advertir el comportamiento de un fenómeno.
Registrar	Anotar la información pertinente para la solución de un problema.
Planificar	Elaborar una estrategia o secuencia de acciones para probar una hipótesis.
Sintetizar	Integrar la información disponible en un producto.
Inferir	Extraer una consecuencia o un principio que se encuentra implícito en un conjunto de determinadas observaciones o experiencias particulares.
Concluir	Formular una proposición que cierra una discusión o resume el trabajo de una investigación.

Argumentar	Expresar su postura crítica sobre la base de un principio o marco teórico.
Relacionar	Asociar unos elementos con otros de acuerdo a un criterio.
Juzgar	Examinar una idea u objeto y expresar su postura crítica bajo un argumento coherente y constructivo.
Evaluar	Analizar la información y expresar su grado de valor o calidad.
Interpretar (Decodificar)	Comprender y explicar el mensaje de la información obtenida en un lenguaje sencillo.
Diseñar	Proponer un plan o estrategia para lograr un objetivo.

Fuente: Ministerio de Educación, Marino Latorre (2008)

ANEXO N° 2

CUESTIONARIO PARA LA IV UNIDAD DIDÁCTICA DE FÍSICA III

Estimado(a) estudiante:

El presente cuestionario es una encuesta anónima que tiene como propósito indagar tu conocimiento sobre el tema de la luz y tu opinión sobre las técnicas de enseñanza aplicadas por tus profesores. Esta encuesta NO ES CALIFICADA, sin embargo será usada para proponer innovaciones de enseñanza por lo cual se solicita que contestes con absoluta veracidad:

1) Marca con un aspa, todos los conceptos que están directamente relacionados con la definición de luz:

- | | | | |
|-----------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Onda | <input type="checkbox"/> | Sonido | <input type="checkbox"/> |
| Electrón | <input type="checkbox"/> | Difracción | <input type="checkbox"/> |
| Partícula | <input type="checkbox"/> | Imanes | <input type="checkbox"/> |
| Doppler | <input type="checkbox"/> | Electromagnetismo | <input type="checkbox"/> |
| | | No sé | <input type="checkbox"/> |

2) Marca con un círculo las afirmaciones que consideres verdaderas.

- a. James C. Maxwell formuló la teoría ondulatoria de la luz.
- b. Isaac Newton formuló la teoría corpuscular de la luz.
- c. Albert Einstein formuló la teoría dual de la luz.
- d. No sé

3) Marca con un círculo la evidencia experimental que te da a entender que la luz tiene un comportamiento ondulatorio.

- a. La difracción de la luz.
- b. La propagación de la luz.
- c. El efecto Compton.
- d. No sé.

4) Marca con un círculo la evidencia experimental que te da a entender que la luz tiene un comportamiento corpuscular.

- a. La difracción de la luz.
- b. El efecto Doppler de la luz.
- c. El efecto fotoeléctrico.
- d. No sé.

5) Marca con un círculo la afirmación que consideras verdadera.

- a. La luz se comporta como onda.
- b. La luz se comporta como partícula.
- c. La luz se comporta ya sea como onda o como partícula.
- d. No sé.

6) ¿Sabías que la naturaleza dual de la luz significa que bajo ciertas condiciones la luz tiene un comportamiento ondulatorio y bajo otras condiciones comportamiento corpuscular?

Si No

7) La distancia que puede viajar la luz desde la fuente que la genera depende de: (Marca con un círculo.)

- a. Su velocidad de propagación.
- b. Sus interacciones con la materia.
- c. La energía que transporta.
- d. No sé.

8) Marca con un círculo el significado del principio de superposición de las ondas.

- a. Las ondas se superponen una tras otras.
- b. Se suman las amplitudes de las ondas.
- c. Se suman las frecuencias de las ondas.
- d. No sé.

9) Marca con un círculo el significado de fotón.

- a. Paquete de energía.
- b. Electrón libre.
- c. Protón confinado.
- d. No sé.

10) Explica en tus propias palabras, por qué crees o no crees que es importante estudiar o desarrollar en clases el tema de la luz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A continuación solicitamos que apliques tu juicio crítico a las preguntas propuestas y respondas brevemente.

11) Respecto a tu propia apreciación, ¿consideras que “entiendes” las explicaciones de este curso en clase? Marca la opción que más se aproxima a tu apreciación:

- a. Siempre entiendo.
- b. La mayoría de las veces entiendo.
- c. La mitad de las veces entiendo.
- d. La mayoría de las veces no entiendo.
- e. Nunca entiendo nada.

12) Según tu consideración, ¿Cuáles son los aspectos positivos de la forma de enseñanza del Profesor de Física?

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

13) Según tu consideración, ¿Cuáles son los aspectos negativos de la forma de enseñanza del Profesor de Física?

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

14) Marca con un círculo lo que piensas que es el trabajo colaborativo en clase:

- a. Interdependencia de los estudiantes para el trabajo en grupo.
- b. Cada estudiante aporta una parte del trabajo de grupo.
- c. Cada estudiante colabora en forma independiente al grupo.
- d. No sé.

15) Solo si tienes conocimiento sobre la Webquest o tienes alguna referencia, describe en qué consiste (si no conoces el tema no contestes la siguiente pregunta y entrega tu cuestionario.

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

16) Contesta esta parte solamente si respondiste la pregunta anterior, ¿Consideras que la Webquest puede ser aplicada a otros cursos de nuestro colegio? ¿cómo cuales?

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

Fin del cuestionario

Muchas gracias por tu colaboración.

CUESTIONARIO PARA LAS CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Estimado(a) estudiante:

El presente cuestionario es una encuesta anónima que tiene como propósito indagar las conclusiones de la investigación de la Webquest aplicado en el curso de Física, tu opinión es relevante para formular las conclusiones sobre este la aplicación de este proyecto. Esta encuesta NO ES CALIFICADA, se solicita que contestes con **absoluta veracidad**:

INDICACIÓN: Para cada pregunta elije una sola respuesta y escríbela en la tabla de respuestas al final de esta encuesta.

- 1) Idea que está relacionada estrictamente con el concepto de Webquest:
 - a. Un conjunto de cuestionarios ubicados en una página web.
 - b. Un conjunto de actividades de aprendizaje organizadas en una página web.
 - c. Un conjunto de recursos educativos ubicados en una página web.
 - d. Un conjunto de tareas organizadas en una página web.

- 2) Objetivo que se intenta lograr en los estudiantes con la aplicación de una Webquest:
 - a. Que cumplan con todas las tareas del curso.
 - b. Que aprendan por descubrimiento a través del trabajo colaborativo.
 - c. Que seleccionen recursos virtuales de aprendizaje.
 - d. La participación activa (dinámica) de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.
 - e. Que respondan la pregunta general de la Webquest.

- 3) Respecto al curso de Física, consideras que tu aprendizaje mediante el uso de la Webquest en relación a la forma de enseñanza tradicional fue:
 - a. Mejor.
 - b. Un poco mejor
 - c. Igual.
 - d. Un poco menor.
 - e. Menor.

- 4) En nuestro colegio, el recurso de la Webquest como estrategia de enseñanza – aprendizaje, podría aplicarse a:
 - a. Todos los cursos.
 - b. Sólo los cursos de ciencias.
 - c. Sólo los cursos de letras.
 - d. Ciertos cursos:
 - e. Ningún curso.

- 5) Con la experiencia de la Webquest en el curso de Física, si se aplicara esta metodología en la próxima unidad del curso, ¿cómo sería tu aprendizaje?
 - a. Mejor.
 - b. Un poco mejor.
 - c. Igual.
 - d. Un poco menor.
 - e. Menor.

- 6) ¿La aplicación de la metodología de la Webquest ha motivado tu participación activa (dinámica) en el curso de Física?
 - a. Si.
 - b. Un poco, ¿qué le cambiarías?
 - c. No. ¿por qué?

- 7) ¿La aplicación de la metodología de la Webquest ha motivado una mayor interacción con tus compañeros para completar las actividades programadas?
 - a. Si.
 - b. No.

- 8) La metodología de la Webquest aplicada en el curso de Física, ¿Consideras que es realmente una experiencia innovadora en los procesos de enseñanza – aprendizaje?
 - a. Si.
 - b. No.

Tabla de respuestas:

1	2	3	4	5	6	7	8

Fin del cuestionario.

Muchas gracias por tu colaboración.

WEBQUEST - NATURALEZA DE LA LUZ

A continuación se reproducen los textos de las componentes de la Webquest: Naturaleza de la luz.

La introducción

Es increíble cómo hemos llegado a un punto de sostener una vida totalmente dependiente de las comunicaciones, por ejemplo ya no podemos prescindir del teléfono, la Internet, la televisión, la radio; estos medios determinan nuestra forma de vida a tal punto que sería terrible si nos separamos de ellos por más de un día. Esto significa que hoy en día las comunicaciones son importantes en nuestra vida diaria.

No obstante, el desarrollo de las comunicaciones tuvo su punto de partida en una de las ramas más interesante de las ciencias físicas, el electromagnetismo. Esta rama es mucho más amplia de lo que imaginamos, en ella se identifican radiaciones que conllevan a aplicaciones tan igual de importantes como las comunicaciones, tenemos por ejemplo las microondas, los rayos infrarrojos, los rayos ultravioletas y otros más comprendidos en un conjunto denominado espectro electromagnético o la luz, que precisamente luz no solamente es aquello que podemos ver.

Así, el espectro electromagnético se constituye como una clasificación de todos los tipos de radiación que conocemos, entender la naturaleza de las radiaciones y su comportamiento es un desafío que debemos vencer para decir que hemos dado un paso en nuestra vida. Quizá ni nos hemos imaginado pero conocer el comportamiento de las radiaciones nos permitirá entender también que pasa y qué pasó en el último desastre ocurrido en Japón.

Entonces toca hacer algunas preguntas, ¿en qué medida debemos depender de las aplicaciones de las radiaciones? ¿cuáles son sus ventajas y desventajas? Podemos dedicarle unos días a indagar, experimentar, comprender y apreciar su naturaleza pero, ¿cómo evidenciamos que hemos logrado estos conocimientos? ¿cómo reflejamos que estos aspectos son relevantes para nuestra vida? En ese sentido, se propone elaborar el guion de una obra teatral factible de ser representado, en dicha

representación se debe evidenciar el análisis de las ventajas y desventajas de la radiación en nuestra vida.

Palabras clave: luz, radiación, energía, Fukushima”.

Fuente: Naturaleza de la luz (2011),

<http://www.lhs.edu.pe/ciencias/index.html>

Las tareas

Se propone una tarea central o producto final, en este caso es la elaboración de un libreto de una obra teatral y su representación. Como se menciona, en dicha representación se debe observar el análisis de las ventajas y las desventajas de las radiaciones.

Evidentemente el producto final de nuestro trabajo comprenderá un proceso de actividades programadas, de cumplimiento de subtarear, estas se detallan a continuación, si aún no las comprendes consulta con tu profesor, pues ya estás en el camino para resolver los cuestionamientos propuestos, en concreto tus tareas pendientes son como sigue:

Semana del 13 al 17 de Junio

Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades.

Experimentan y concluyen sobre la reflexión y la refracción de la luz.

Lectura de textos individuales.

Semana del 20 al 24 de Junio

Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades.

Exposición de mapas mentales sobre la naturaleza de la luz.

Semana del 27 de Junio al 01 de Julio

Tema: Aniversario del colegio.

Semana de aniversario del colegio (sin actividades escolares).

Semana del 04 al 08 de Julio

Tema: Interacciones de la luz. Espectro electromagnético.

Ficha de observación de la fotosíntesis.

Exposición de los mapas conceptuales sobre el espectro electromagnético usando el CMapTools.

Participación en un foro virtual sobre los riesgos y beneficios de las radiaciones electromagnéticas.

Semana del 11 al 19 de Julio

Tema: Representación de la obra teatral.

- Entrega del libreto de la obra teatral y representación.
- Plenario.

Es importante hacerte recordar que tu trabajo no será validado si es el resultado de un “copy & paste”, todo debe estar redactado con tus propias palabras, esto demostrará que has llegado a comprender el tema para este trabajo. Como reza la frase en latín “si vis scire, doce”, que quiere decir: “si quieres aprender, enseña”.

Fuente: Naturaleza de la luz (2011), <http://www.lhs.edu.pe/ciencias/tareas.html>

Los procesos

En esta sección se indican todos los pasos necesarios para cumplir con el desarrollo de todas las tareas, es importante tenerlas en cuenta pues los procesos también serán evaluados, pregunta al Profesor si algo no está claro.

Semana 1, del 13 al 17 de Junio

Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades.

- Se forman grupos de trabajo de tres personas con carácter aleatorio.
- Determinan un nombre apropiado para el grupo formado.
- Distribución de las lecturas individuales correspondientes al tema de la naturaleza de la luz las cuales se encuentran en la sección RECURSOS, el grupo se organiza de modo que cada integrante se hace cargo de una lectura.
- Experimentan en una práctica de laboratorio sobre los fenómenos de la reflexión y la refracción de la luz. Concluyen sobre el comportamiento de la luz validando sus hipótesis.
- Completan las fichas de trabajo individuales 01 y 02 para los mapas mentales. Dichos formatos serán entregados por el Profesor. Respecto a la ficha N° 01, sobre cada una de las líneas emergentes debes escribir 10 conceptos que estén directamente relacionados con el tema central de estudio "Naturaleza de la luz"; así por ejemplo si entendemos que el primer concepto asociado es “onda” lo escribimos tal como se observa en esta ficha, ahora debes completar las nueve líneas restantes. Respecto a

la ficha N° 02, debes hacer dibujos que según tu imaginación están directamente asociados con los conceptos que escribiste en la ficha N° 01, lo más importante es que estos dibujos te ayuden a evocar rápidamente dichos conceptos. Por ejemplo para recordar el concepto de “onda” podemos dibujar “una ola de mar”.

- Se reúnen en grupos de tres estudiantes que han realizado la misma lectura y discuten sobre los aspectos más relevantes, luego redactan un resumen sobre las ideas más relevantes de la lectura, estas ideas deben estar dirigidas a formular el libreto de la obra teatral.
- Cada estudiante rinden un control de lectura sobre aquella de la cual se ha encargado.

Semana 2, del 20 al 24 de Junio

Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades.

- A nivel grupal y teniendo en cuenta las fichas individuales 01 y 02, elaboran un mapa mental sobre la naturaleza de la luz haciendo uso de papelotes bond (no olvidar traer papelógrafos bond, plumones y colores para el martes 21).
- Preparación para la exposición de los mapas mentales, en un tiempo no mayor de 50 minutos.
- Durante la exposición, cada grupo completa una matriz de Co-Evaluación y Auto evaluación sobre la exposición de los otros grupos y sobre sí mismos. Según el juicio crítico del grupo, otorgan en cada criterio un puntaje según el máximo valor establecido en la matriz.
- Los grupos dialogan sobre la proyección del libreto de la obra de teatro y su representación.

Semana 3, del 27 de Junio al 01 de Julio

Tema: Aniversario del colegio.

- Semana de aniversario del colegio.

Semana 4, del 04 al 08 de Julio

Tema: Interacciones de la luz. Espectro electromagnético.

- Cada grupo ubica plantas acuáticas en tres botellas plásticas, debes conseguir botellas plásticas de medio litro aproximadamente de colores:

verde, azul y transparente. A la botella transparente forrarla con papel celofán de color rojo.

- Completan una ficha de observación y conclusión de la fotosíntesis.
- Completan una ficha de trabajo individual para los mapas conceptuales sobre el espectro electromagnético.
- Preparación para la exposición de los mapas conceptuales usando el CMapTools en un tiempo no mayor de 30 minutos.
- Ingresan al entorno de PAIDEIA y participan en un foro virtual sobre los riesgos y beneficios de las radiaciones electromagnéticas.
- Entregan el borrador del libreto de la obra de teatro.

Semana 5, del 11 al 19 de Julio

Tema: Aplicaciones y riesgos de las radiaciones.

- Ingresan al entorno de PAIDEIA y participan en un examen virtual preparatorio sobre los temas revisados hasta la fecha.
- Representación de la obra teatral, cada grupo dispone de 12 minutos como máximo.
- Durante la presentación de la obra, cada grupo completa una matriz de Co-Evaluación y Auto evaluación sobre la representación de los otros grupos y sobre sí mismos. Según el juicio crítico del grupo, otorgan en cada criterio un puntaje según el máximo valor establecido en la matriz.
- Plenario, discusión de lo aprendido. Metacognición”.

Los recursos

Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades

Lecturas individuales (pinchar en cada una de ellas para acceder):

- [lectura1_primeras_ideas_luz](#)
- [lectura2_teoría_corpuscular_luz](#)
- [lectura3_teoría_ondulatoria_luz](#)

Estas tres lecturas fueron preparadas por el docente específicamente para desarrollar el trabajo de expertos y culminar con los mapas mentales y los mapas conceptuales.

Tema: El concepto de la luz

- La luz y sus propiedades, de E+educaplus.org en:

<http://www.educapplus.org/luz/ideasluz.html>

- El fotón, en “El discreto encanto de las partículas elementales” de Arturo Menchaca Rocha en:

http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/068/htm/sec_7.htm

Tema: Cómo trabaja la vista

- Sentidos: la visión, en:

<http://www.youtube.com/watch?v=bsURjCUTi30&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=mVBoWKe6QK0&feature=related>

Tema: Reflexión de la luz

- La luz y sus propiedades, de E+educapplus.org en:

<http://www.educapplus.org/luz/reflexion.html>

- Reflexión de la luz, del Grupo SOCRATES en:

<http://www.aves.edu.co/edusignos/recursos/5/Reflexion.swf>

- La fibra óptica, de CONSUMER EROSKI en:

<http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/hardware/2008/05/18/176991.php>

Tema: Refracción de la luz

- La luz y sus propiedades, de E+educapplus.org en:

<http://www.educapplus.org/luz/refraccion.html>

- Refracción de la luz, del Grupo SOCRATES en:

<http://www.aves.edu.co/edusignos/recursos/5/Refracci%3n.swf>

- Ley de Snell, de Salvador Hurtado en:

<http://salvadorhurtado.wikispaces.com/file/view/reflexion.swf>

Tema: Espectro electromagnético.

- Las ondas, de E+educapplus.org en:

<http://www.educapplus.org/luz/ondas.html>

- Ondas viajeras, del Grupo SOCRATES en:

<http://www.aves.edu.co/edusignos/recursos/5/ondas%20viajeras.swf>

- Espectro electromagnético, del Gobierno de Canarias en:

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/fisica/Recursos/Flash/telefonía.swf>

Tema: Interacciones de la luz.

- Conceptos de la interacción, de IES Élaios en:
<http://ieselaza.educa.aragon.es/FisicaConceptualAplicada/Capitulo6/Archivos/AtomoCuanto.swf>
- Experimentos de fotones, de Oscar E. Martínez en:
<http://www.lec.df.uba.ar/documents/extension/foton/webfoton.swf>
- Teoría de Bohr, de EDUCASTUR en:
<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/atomo/Bohr.swf>
- Teoría del fotón, en “Para atrapar un fotón” de Virgilio Beltrán en:
http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/107/htm/sec_15.htm

Tema: Efecto fotoeléctrico

- La luz como partícula, de E+educaplanus.org en:
<http://www.educaplanus.org/luz/comoparticula.html>
- Efecto Compton, de David M. Harrison en:
<http://www.meet-physics.net/David-Harrison/castellano/Nuclear/XRayInteract/XRayInteract.swf>

Tema: Fotosíntesis

- La fotosíntesis, de Universidad Nacional de Colombia en:
<http://aplicaciones.virtual.unal.edu.co/drupal/files/fotosintesis.swf>
- Laboratorio de Fotosíntesis (ayuda para botellas plásticas), de la Red Escolar Nacional del Gobierno de Venezuela en :
<http://www.rena.edu.ve/primeratapa/experimentos/swf/FOTOSINTESIS.swf>
- Test de fotosíntesis, de Lourdes Luengo en:
<http://www.lourdesluengo.es/animaciones/unidad10/fotosintesis.swf>

Tema: efectos colaterales de la energía nuclear

- El desastre de Fukushima, del diario Perú21 en:
<http://peru21.pe/noticia/726453/explosion-central-nuclear-japon>
- Fukushima tan grave como Chernovil, del diario Perú21 en:
<http://peru21.pe/noticia/741773/fukushima-igual-grave-que-chernobil>

Tema: centrales de generación de energía:

- Central térmica, de ENDESA en:
<http://almez.pntic.mec.es/jrem0000/dpbg/2bch-ctma/tema11/TERMICA11.swf>
 - Energía eléctrica en América del Sur, de ENDESA en:
http://www.endesa.cl/Endesa_Chile/images/fotos/11_01/11_centrales6.swf
 - Energía Nuclear, de CONSUMER EROSKI en:
<http://cidbimena.desastres.hn/docum/Infografias/nuclear/nuclear.swf>
 - Planta Nuclear, del diario español EL PAÍS en:
<http://www.inza.com/ainoa/nuclear2.swf>
 - Alerta radiactiva, del semanario PUNTOEDU de la PUCP en:
<http://issuu.com/puntoedu/docs/puntoedu203>
 - Las radiaciones: reto y realidades, de Jorge Rickards Campbell, Biblioteca digital ILCE en:
<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/08/htm/radiacio.htm>
 - La radioactividad, de Silvia Bulbulian, Biblioteca digital ILCE en:
<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/42/htm/radiacti.htm> “
- Fuente: Naturaleza de la luz (2011),
<http://www.lhs.edu.pe/ciencias/recursos.html> “

La evaluación

Tener en cuenta las actividades que serán evaluadas y la capacidad a la cual corresponden:

Actividad	Puntaje máximo	Capacidad del área
Semana 1, del 13 al 17 de Junio		
Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades		
Experimentación ley de Snell	20	Indagación y Experimentación
Conclusión ley de Snell	20	
Ideas relevantes de expertos	10	Comprensión de información
Control de lectura	10	

<u>Actividad</u>	Puntaje máximo	Capacidad del área
<u>Semana 2, del 20 al 24 de Junio</u> Tema: Naturaleza de la luz. Propiedades. Ficha individual N°01 mapas mentales Ficha individual N°02 mapas mentales Papelote mapa mental Exposición mapa mental	 20 20	Comprensión de información
<u>Semana 3, del 27 de Junio al 01 de Julio</u> Tema: Aniversario del colegio. Suspensión de actividades académicas en el colegio.		
<u>Semana 4, del 04 al 08 de Julio</u> Tema: Interacciones de la luz. Espectro electromagnético. Experimentación Fotosíntesis Conclusión Fotosíntesis Ficha individual N°01 mapa conceptual Archivo mapa conceptual Exposición mapa conceptual Foro virtual Examen virtual preparatorio	 20 20 20 20 20 20	Indagación y Experimentación Comprensión de información Juicio crítico Comprensión de información
<u>Semana 5, del 11 al 19 de Julio</u> Tema: Aplicaciones y riesgos de las radiaciones. Libreto de la obra de teatro Representación de la obra teatral	 20 20	Juicio crítico Juicio crítico

Las conclusiones

En estos días has aprendido los temas que están relacionados con la naturaleza de la luz, es decir que ahora puedes discriminar los conceptos que estudia la física para describir el comportamiento de la luz cuando interactúa con la materia y consigo misma.

También has aprendido algo que es muy importante para nuestra convivencia: trabajar coordinadamente con tus compañeros. El esfuerzo de todo el grupo ha resultado vital para el buen cumplimiento de las tareas.

Con los conocimientos que hemos recibido podemos estar en la condición de sostener un diálogo coherente sobre la naturaleza de la luz, entonces mentalmente responde, ¿qué es la luz? ¿cómo puedes argumentar que la luz tiene doble naturaleza? ¿la doble naturaleza de la luz se manifiesta al mismo tiempo?

Fuente: Naturaleza de la luz (2011),

<http://www.lhs.edu.pe/ciencias/conclusion.html>

Los créditos

Edición: Profesor Melvin Renán Meléndez Campos

Diagramación: Ingeniero Rosa Ana León Laos

Asesoría: Profesora Haydée Zenaida Azabache Caracciolo”

Fuente: Naturaleza de la luz (2011),

<http://www.lhs.edu.pe/ciencias/procesos.html>



ESCALA DE EVALUACIÓN PARA EL LIBRETO TEATRAL

Capacidad del área: Juicio crítico.
Sistematiza información sobre una situación problemática de su entorno local y/o mundial, amparándose en los temas físicos estudiados, a través de un libreto de obra teatral.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Puntaje máximo
ESTRUCTURA: Evidencia una identificación de las partes de una obra teatral: introducción, desarrollo, clímax y cierre. En uno de los siguientes géneros: comedia o drama.	5
COHERENCIA SINTÁCTICA: el guion evidencia una expresión apropiada en el habla de los actores.	5
CONSISTENCIA DE CONTENIDO: el guion aborda de una manera consistente el contenido de la Webquest, en este caso la naturaleza de la luz. Un mínimo de 3 páginas acorde con un tiempo aproximado de 8 minutos para su representación.	5
NIVEL DE VOCABULARIO: se recurre a un lenguaje de nivel académico en donde se evidencie los conceptos relacionados con el tema de la naturaleza de la luz.	5

ANEXO N° 6

ESCALA DE EVALUACIÓN PARA LA COEVALUACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN TEATRAL

Nombre del grupo:

Integrantes:

1)

2)

3)

Abrev.	CRITERIO	Puntaje máximo
CTD	CONTENIDO: los actores dejan evidencia la relación entre la trama y el contenido trabajado en la Webquest.	5
ENT	ENTONACIÓN: los actores entonan su voz de acuerdo al contexto del libreto representado, se entiende lo que hablan.	5
ECR	EXPRESIÓN CORPORAL: los actores recurren al movimiento de su cuerpo para dar énfasis al guion.	5
ESC	MANEJO DE ESCENARIO: los actores muestran desplazamiento con dominio del escenario, sin mostrar movimientos repetidos y exagerados. Estimándose 8 minutos para el tiempo de representación.	5
	PUNTAJE MÁXIMO	20

NOTA: En cuanto al orden de las exposiciones, si el grupo continúa generando desorden en las exposiciones grupales, se le aplicará una penalidad de -3puntos al puntaje de toda la actividad.

N°	GRUPO	CTD (5Ptos)	ENT (5Ptos)	ECR (5Ptos)	ESC (5Ptos)	NOTA (20Ptos)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ANEXO N° 7

ESCALA DE EVALUACIÓN PARA LA REPRESENTACIÓN TEATRAL

Capacidad del área: Juicio crítico.
Planifica los aspectos más relevantes en la representación de una obra teatral.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Puntaje máximo
CONTENIDO: los actores dejan evidencia la relación entre la trama y el contenido trabajado en la Webquest.	5
ENTONACIÓN: los actores entonan su voz de acuerdo al contexto del libreto representado.	5
EXPRESIÓN CORPORAL: los actores recurren al movimiento de su cuerpo para dar énfasis a los detalles del guion.	5
MANEJO DE ESCENARIO: los actores muestran desplazamiento con dominio del escenario, sin mostrar movimientos repetidos y exagerados.	5

ANEXO N° 8

HOJA DE RESÚMENES DEL GRUPO DE EXPERTOS

Fecha: _____ Sección: _____ Lectura N° _____

Nombre y apellido	Grupo al que pertenece
1)	
2)	
3)	

Ustedes se han especializado en una lectura, como expertos de esta lectura formulen 3 ideas relevantes que les interesaría compartir con su grupo original.

Primera idea:

Segundo idea:

Tercera idea:

ANEXO N° 9

CONTROL DE LECTURA N°1

Alumno (a):

Nro. Orden:5to “.....”

Capacidad: Comprensión de la información.	Indicador: Identifica los conceptos fundamentales de la mecánica ondulatoria.	Nota:
---	--	-------

INDICACIÓN: Leer con atención cada pregunta y elegir la alternativa correcta en la tabla de respuestas ubicada al final. Cada respuesta correcta equivale a 1pto.

- 1) Señale la afirmación que **NO** corresponde a la hipótesis de “los rayos visuales táctiles”:
 - a) Las líneas paralelas que se alejan indefinidamente convergen hacia el “punto de fuga”.
 - b) Son rayos infinitamente largos que llegan al ojo.
 - c) Explicaba por qué los objetos más alejados se veían más pequeños.
 - d) Los cuerpos más anchos provocan una mayor separación angular.

- 2) La óptica geométrica fue formulada por:
 - a) Pitágoras.
 - b) Tales de Mileto.
 - c) Euclides.
 - d) Alhazán.

- 3) La óptica geométrica explica la luz utilizando principios:
 - a) Físicos.
 - b) Químicos.
 - c) Matemáticos.
 - d) Filosóficos.

- 4) Señale la afirmación que corresponde la hipótesis de los rayos táctiles:
 - a) Euclides empleó la hipótesis de los rayos táctiles para formular la óptica geométrica.
 - b) Pitágoras descartó la hipótesis de los rayos táctiles.
 - c) Euclides formuló la hipótesis de los rayos táctiles.
 - d) Alhazán empleó un espejo para descartar la hipótesis de los rayos táctiles.

- 5) Señale la afirmación que **NO** es una hipótesis de la óptica geométrica:
 - a) De cualquier fuente de luz emanan rayos de luz en todas direcciones.
 - b) Un haz de luz se desvía con el mismo ángulo que incidió sobre una superficie respecto a la Normal.
 - c) Las líneas paralelas que se alejan convergen en un punto en común.
 - d) La luz se desvía de su trayectoria original cuando pasa de un medio de propagación a otro.

- 6) Señale la afirmación que **NO** corresponde a la ley de la refracción:
- La luz se quiebra al pasar de un medio a otro.
 - Snell deduce la ley que describe su comportamiento.
 - Respecto a la Normal, el ángulo de incidencia es igual al ángulo refractado.
 - La velocidad de la luz cambia al pasar de un medio a otro.
- 7) Sea n_1 y n_2 los índices de refracción del medio de incidencia y refracción respectivamente; α y θ los ángulos de incidencia y refracción respectivamente, entonces la formulación de la ley de Snell dice expresamente:
- $n_1 \cdot \text{Sen}\theta = n_2 \cdot \text{Sen}\alpha$
 - $n_1 \cdot \text{Sen}\alpha = n_2 \cdot \text{Sen}\theta$
 - $n_1 \cdot \text{Sen}\theta = n_2 \cdot \text{Cos}\alpha$
 - $n_1 \cdot \text{Sen}\alpha = n_2 \cdot \text{Cos}\theta$
- 8) Teniendo en cuenta el principio de tiempo mínimo: (Señale la afirmación **correcta**)
- Fue formulado por Snell.
 - La luz se propaga por el camino en que emplea menos tiempo.
 - Relaciona los senos de los ángulos incidentes y refractados.
 - Describe el índice de refracción.
- 9) Relaciona la velocidad de la luz en dos medios:
- El índice de refracción.
 - El principio de tiempo mínimo.
 - La ley de Snell.
 - La ley de Röemer.
- 10) Formuló el principio de tiempo mínimo:
- Descartes.
 - Snell.
 - Fermat.
 - Röemer.

Tabla de respuestas:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

CONTROL DE LECTURA N°2

Alumno (a):

Nro. Orden: 5to "....."

Capacidad: Comprensión de la información.	Indicador: Identifica los conceptos fundamentales de la mecánica ondulatoria.	Nota:
---	--	-------

INDICACIÓN: Leer con atención cada pregunta y elegir la alternativa correcta en la tabla de respuestas ubicada al final. Cada respuesta correcta equivale a 1pto.

- 1) La teoría corpuscular de la luz fue formulada por:
 - a) Isaac Newton.
 - b) Albert Einstein.
 - c) Christian Huygens.
 - d) Thomas Young.
- 2) Señale la afirmación que **NO** corresponde a la hipótesis de la óptica geométrica:
 - a) Resuelve los fenómenos ópticos.
 - b) Dice de qué está compuesta la luz.
 - c) Explica los fenómenos ópticos.
 - d) Predice los fenómenos ópticos.
- 3) Señale la afirmación que **NO** corresponde a la teoría corpuscular de la luz:
 - a) La luz está compuesta de partículas luminosas.
 - b) La luz está compuesta de pequeños corpúsculos.
 - c) Los corpúsculos luminosos se propagan en todas direcciones.
 - d) La visión es una consecuencia de proyectiles que impactan en nuestros ojos.
- 4) Según Isaac Newton, la refracción de la luz consistía en que al pasar del aire al agua:
 - a) Se alejaba de la Normal a la superficie.
 - b) Se acercaba a la Normal a la superficie.
 - c) Mantenía su dirección original.
 - d) Seguía la dirección de la Normal a la superficie.
- 5) De acuerdo a la lectura, señale la afirmación **incorrecta**:
 - a) Heinrich Hertz observó por primera vez el efecto fotoeléctrico.
 - b) Max Planck trabajó con la hipótesis de la radiación.
 - c) Wilhelm Wein formuló la teoría electromagnética.
 - d) Albert Einstein explicó el efecto fotoeléctrico.
- 6) Señale la afirmación que **NO** corresponde a los trabajos sobre absorción y emisión de la luz de Max Planck:
 - a) La absorción y emisión se realizaban a través de oscilaciones.
 - b) La energía está fragmentada.
 - c) La energía viaja en paquetes.
 - d) La energía es un flujo continuo.

- 7) Señale la afirmación que **NO** corresponde al trabajo de Einstein sobre el efecto fotoeléctrico:
- La luz consiste en cuantos de energía.
 - La energía de la luz está en función de su frecuencia.
 - El cuanto de luz transfiere parte de su energía a un solo electrón.
 - El cuanto de luz transfiere toda su energía a un solo electrón.
- 8) Señale el elemento que **NO** corresponde al equipo básico del experimento del efecto fotoeléctrico:
- Tubo de vacío.
 - Termómetro.
 - Placa fotosensible.
 - Acumulador o fuente.
- 9) De acuerdo a las palabras de Albert Einstein, la energía de un cuanto de luz depende de:
- Su intensidad.
 - Su frecuencia.
 - Su velocidad.
 - Su amplitud.
- 10) Señale el equipo que **NO** corresponde a una aplicación del efecto fotoeléctrico:
- La fotocelda.
 - La fotografía.
 - La fotocopia.
 - La fotosíntesis.

Tabla de respuestas:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ANEXO N° 11

CONTROL DE LECTURA N° 3

Alumno (a):

Nro. Orden: 5to “.....”

Capacidad: Comprensión de la información.	Indicador: Identifica los conceptos fundamentales de la mecánica ondulatoria.	Nota:
---	--	-------

INDICACIÓN: Leer con atención cada pregunta y marca la alternativa correcta en la tabla de respuestas ubicada al final. Cada respuesta correcta equivale a 1pto.

- 1) La teoría ondulatoria de la luz fue formulada por:
 - a) Isaac Newton.
 - b) Albert Einstein.
 - c) Christian Huygens.
 - d) Thomas Young.

- 2) A mediados del siglo XVII, el italiano jesuita Francisco Grimaldi descubrió:
 - a) El éter luminoso.
 - b) La interferencia de la luz.
 - c) La refracción de la luz.
 - d) La difracción de la luz.

- 3) Fue un experimento crítico para la teoría corpuscular por que le fue imposible explicarlo:
 - a) La refracción.
 - b) La difracción.
 - c) La AM.
 - d) La FM.

- 4) Realizó el experimento que se constituyó en la prueba irrefutable que la luz es una onda:
 - a) Michael Faraday.
 - b) Hans C. Oersted.
 - c) Christian Huygens.
 - d) Thomas Young.

- 5) Dos cuerpos adquieren cargas eléctricas cuando:
 - a) se acercan.
 - b) se frotan.
 - c) se juntan.
 - d) oscilan.

- 6) Uno de los inventos más importantes de la civilización moderna que liberó a la óptica de la inútil búsqueda del éter fue:
 - a) la carga eléctrica.
 - b) el motor eléctrico.
 - c) la fuerza magnética.
 - d) la brújula.

- 7) Las fuerzas magnéticas se producen por:
- el campo eléctrico.
 - el campo magnético.
 - el movimiento de las cargas eléctricas.
 - el movimiento de las ondas.
- 8) La dirección de propagación de la luz es:
- paralela al vector de onda K .
 - paralela al campo eléctrico E .
 - paralela al campo magnético B .
 - perpendicular al campo eléctrico E .
- 9) En cuanto a las bandas de las emisoras de radio, señale la afirmación **incorrecta**:
- la banda AM tiene mayor longitud de onda que la banda FM.
 - la banda AM tiene menor longitud de onda que la banda FM.
 - la banda AM se difracta fácilmente en los cerros.
 - la banda AM puede ser escuchada en más lugares que la FM.
- 10) Señale la afirmación **incorrecta**:
- Thomas Young realizó trabajos sobre interferencia luminosa.
 - Jean Fresnel realizó trabajos sobre difracción de la luz.
 - James Clerk Maxwell propuso la teoría electromagnética.
 - Francisco Grimaldi realizó trabajos sobre magnetismo.

Tabla de respuestas:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**PRÁCTICA DE LABORATORIO
LA LEY DE SNELL**

Alumno (a):

N. Ord:; Mesa N° 5to “.....”

Capacidad: Indagación y experimentación.	Indicador: Experimenta con la refracción de la luz en una práctica de laboratorio y concluye en la ley física que describe su comportamiento.	Nota:
--	--	-------

1) PROBLEMÁTICA

Respecto a una recta Normal a la frontera entre dos medios, ¿cuál es la relación entre el ángulo de incidencia de un haz de luz y el ángulo bajo el cual es refractado?

2) HIPÓTESIS

**En la refracción de la luz se cumple la relación propuesta por Snell:
 $n_i \cdot \text{Sen}(i) = n_r \cdot \text{Sen}(r)$**

3) PLANIFICACIÓN

3.1) Projete su imaginación hacia un espacio tridimensional como se muestra en el cubo, tres vistas son importantes: vista frontal F, vista de perfil P y la vista horizontal H.

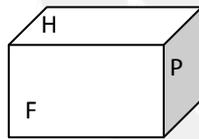


Figura 1

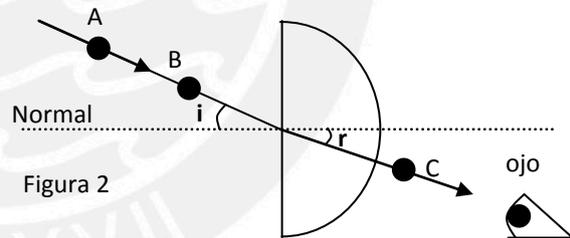


Figura 2

3.2) La figura 2 representa la vista horizontal del experimento; los puntos A, B, y C (alfileres) definen el ángulo de incidencia “i” y el ángulo de refracción “r” respectivamente.

3.3) Definir la recta Normal perpendicular al diámetro del recipiente media luna.

3.4) Con un lapicero, sobre primer cuadrante, definir los ángulos: 20°, 30°, 40°, 50° y 60°.

3.5) Defina el ángulo de incidencia “i” fijando los alfileres en los puntos A y B.

3.6) Observe la superposición de los alfileres A y B, fijar un alfiler C de modo que los tres alfileres formen una sola línea que atraviesa el agua, es decir los alfileres se superponen.

3.7) Utilice la ley de Snell para determinar el índice de refracción del agua “nr” (valor experimental), con ni=1 como índice de refracción del aire. (valor teórico de nr=1,33).

4) REGISTRO DE INFORMACIÓN

4.1) Complete la tabla adjunta. (4ptos)

Ensayo	i	Sen(i)	r	Sen(r)	nr
1	0°				
2	20°				
3	30°				
4	40°				
5	50°				

5) ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

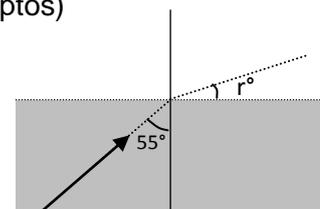
5.1) En el experimento, ¿Cuánto es el valor más apropiado del índice de refracción del agua? (1pto)

5.2) ¿Cuánto es la dispersión de **nr** experimental? (3ptos)

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

5.3) La luz se refracta cuando pasa por el diámetro desde el aire hacia el agua. Es correcto afirmar que, al continuar su trayectoria, ¿también se refracta cuando emerge desde el agua hacia el aire por la media luna? (2ptos)

5.4) Considerando el valor teórico del índice refracción del agua, determine el ángulo de refracción (r°) del haz de luz cuando pasa desde el agua hacia el aire incidiendo con un ángulo de 55° . Interprete su resultado. (3ptos)



5.5) Respecto a este procedimiento, ¿es posible aplicarlo para determinar el índice de refracción de otras sustancias líquidas, sólidas y gaseosas? Comente. (3ptos)

6) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1) Teniendo en cuenta el resultado de "nr", la dispersión de "nr" y la ley de Snell, redacte una conclusión que se deriva de esta experiencia, recuerde "fondo y forma": (4ptos)

ANEXO N° 13

FICHA DE COTEJO: LA LEY DE SNELL

Capacidad: Indagación y experimentación.	Indicador: Experimenta con la refracción de la luz en una práctica de laboratorio.	Nota:
--	---	-------

Cumple: V

No cumple: X

N°	Apellidos y Nombre	Participa activamente	Identifica la ley de Snell	Reconoce los materiales	Respeto la opinión de sus compañeros	Total
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

**FICHA DE TRABAJO INDIVIDUAL N° 01
MAPAS MENTALES**

Integrante:

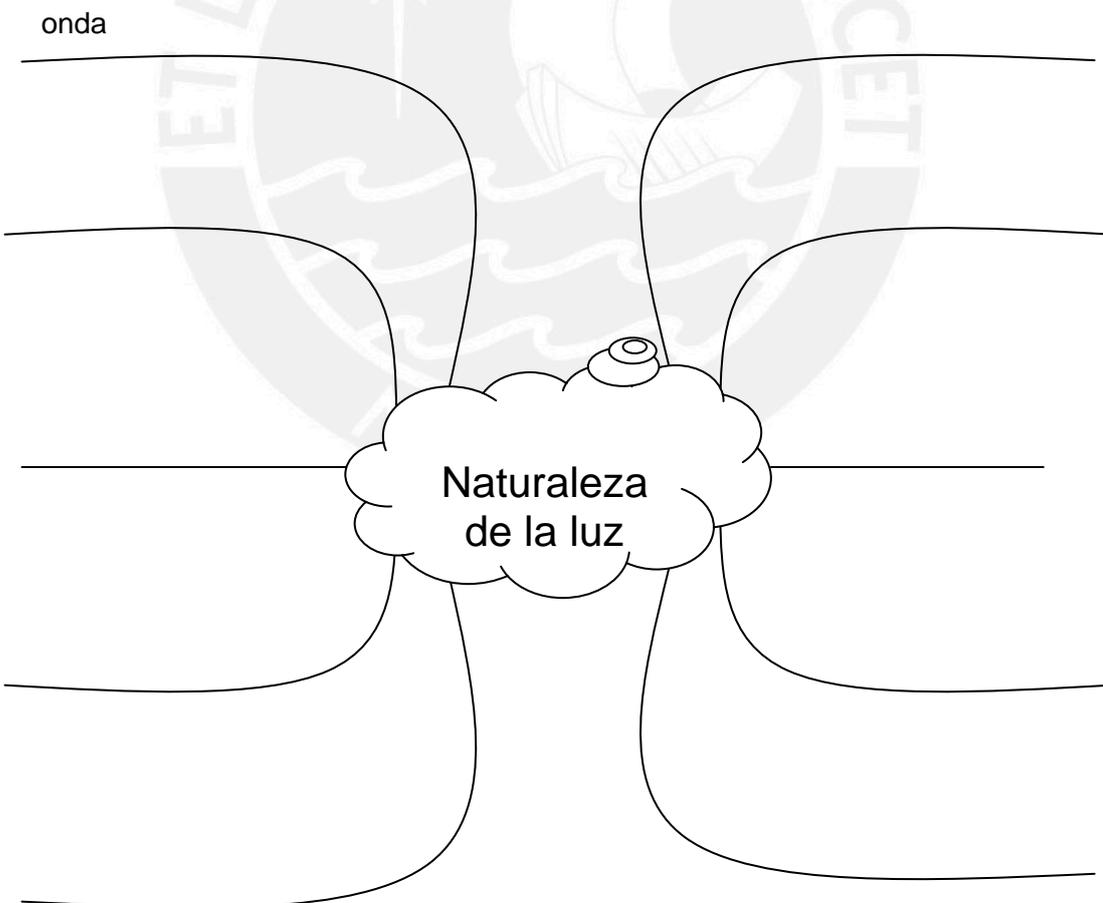
Nombre del Grupo:

OBJETIVO: Realizar esta ficha te permitirá iniciar el desarrollo de dos habilidades indispensables para elaborar Mapas Mentales: **ASOCIACIÓN DE IDEAS CON IMÁGENES** y **LIBRE CREATIVIDAD PARA ORGANIZAR IDEAS.**

PRIMERA ETAPA

¿QUÉ HACER?

En esta etapa debes escribir, en cada una de las líneas, diez conceptos que estén asociados directamente con la idea del recuadro central: **“Naturaleza de la luz”**



**FICHA DE TRABAJO INDIVIDUAL N° 02
MAPAS MENTALES**

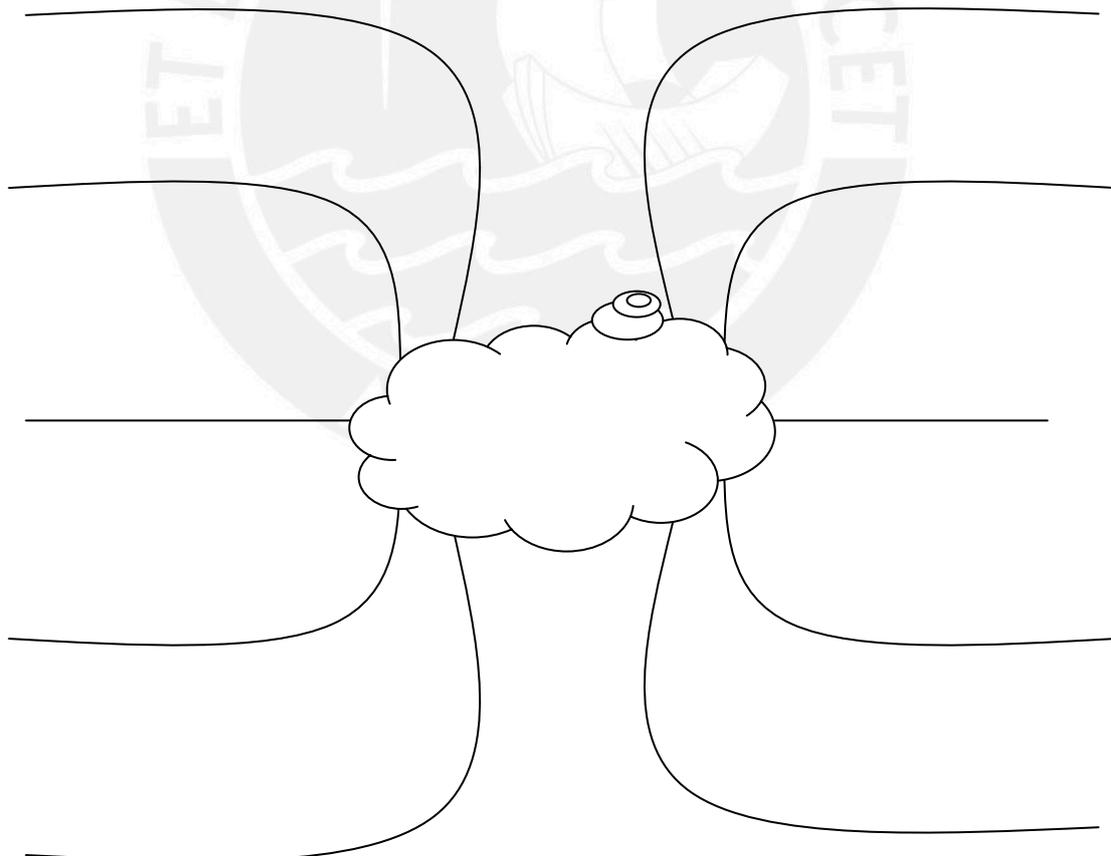
Integrante:

Nombre del Grupo:

OBJETIVO: Realizar esta ficha te permitirá iniciar el desarrollo de dos habilidades indispensables para elaborar Mapas Mentales: **ASOCIACIÓN DE IDEAS CON IMÁGENES** y **LIBRE CREATIVIDAD PARA ORGANIZAR IDEAS.**

SEGUNDA ETAPA

¿QUÉ HACER? Ahora **REPRESENTA CON DIBUJOS y A COLORES**, todos los conceptos que escribiste en la ficha N°01, incluyendo el tema central



ESCALA DE EVALUACIÓN PARA EL PAPELÓGRAFO DE LOS MAPAS MENTALES

Capacidad del área: Comprensión de la información
Indicador: Organiza información sobre la naturaleza de la luz en un mapa mental.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Puntaje máximo
Entrega la ficha individual N° 1	2
Entrega la ficha individual N° 2	2
COHERENCIA: Jerarquiza la información empleando únicamente imágenes que establecen una coherencia entre las ideas principales y las ideas secundarias de las lecturas.	5
CREATIVIDAD: Diseña el mapa mental con un enfoque creativo de modo que la información mostrada resulta ser ilustrativa y sencilla de comprender.	5
SÍNTESIS: Sintetiza la información de las lecturas individuales integrándolas mediante imágenes.	6

ESCALA DE EVALUACIÓN PARA LA EXPOSICIÓN DE LOS MAPAS MENTALES

Capacidad del área: Comprensión de la información
Indicador: Argumentan oralmente las ideas principales representadas en el mapa mental sobre la naturaleza de la luz.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Puntaje máximo
CRITICIDAD: Diserta utilizando un discurso crítico – constructivo, confrontando los conceptos con experiencias de su vida diaria.	6
ORGANIZACIÓN: Organiza la información disertada en el tiempo establecido reflejando dominio del tema.	6
SEGURIDAD: Expone todos los integrantes del grupo bajo una postura segura que refleja confianza.	6
ORDEN: Muestra compostura y respeto hacia las exposiciones de los otros grupos.	2

NOTA: En cuanto al orden de las exposiciones, si el grupo continúa generando desorden en las exposiciones grupales, se le aplicará una penalidad de –3puntos al puntaje de toda la actividad.

**ESCALA DE EVALUACIÓN PARA LA COEVALUACIÓN
MAPA MENTAL**

Año: 5to Sección: Fecha:
 Nombre del grupo:
 Integrantes:
 1)
 2)
 3)

Abrev.	CRITERIO	Puntaje máximo
CRI	CRITICIDAD: Diserta utilizando un discurso crítico – constructivo, confrontando los conceptos con experiencias de su vida diaria.	6
ORG	ORGANIZACIÓN: Organiza la información disertada en el tiempo establecido reflejando dominio del tema.	6
SEG	SEGURIDAD: Expone todos los integrantes del grupo bajo una postura segura que refleja confianza.	6
ORD	ORDEN: Muestra compostura y respeto hacia las exposiciones de los otros grupos.	2
	PUNTAJE MÁXIMO	20

NOTA: En cuanto al orden de las exposiciones, si el grupo continúa generando desorden en las exposiciones grupales, se le aplicará una penalidad de -3puntos al puntaje de toda la actividad.

N°	GRUPO EXPOSITOR	CRI (6Ptos)	ORG (6Ptos)	SEG (6Ptos)	ORD (2Ptos)	NOTA (20Ptos)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ANEXO N° 19

ESCALA DE EVALUACIÓN PARA EL FORO VIRTUAL

Capacidad del área: Juicio crítico
Argumenta la postura asumida ante una situación problemática de su entorno local y/o mundial, amparándose en los temas físicos estudiados, a través de un foro virtual.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	Descripción de la participación	Puntaje máximo
Argumenta la postura asumida ante la pregunta del foro.	Responde la pregunta expresando su apreciación crítica sustentada en el marco teórico de la bibliografía seleccionada, es decir, hace referencia a los autores o ejemplos de evidencia.	8
	Responde la pregunta expresando su apreciación crítica sustentada en ejemplos de evidencia.	6
	Responde la pregunta afirmativa o negativamente la pregunta sin presentar argumentos.	0
Interactúa con sus compañeros en la discusión de la pregunta del foro.	Comenta, con un lenguaje alturado, a favor o en contra la intervención de uno o más de sus compañeros expresando su apreciación crítica con argumentos del marco teórico, al menos en dos intervenciones.	8
	Comenta, con un lenguaje alturado, a favor o en contra la intervención de uno o más de sus compañeros expresando su apreciación crítica con argumentos del marco teórico, al menos en una intervención.	6
	Comenta, con un lenguaje alturado, a favor o en contra la intervención de uno o más de sus compañeros expresando su apreciación crítica sin argumentos del marco teórico, al menos en dos intervenciones.	4
	Comenta, con un lenguaje alturado, a favor o en contra la intervención de uno o más de sus compañeros expresando su apreciación crítica sin argumentos del marco teórico, al menos en una intervención.	2
	No comenta la intervención de sus compañeros.	0
Interés en el desarrollo del foro.	Interviene al menos tres veces a lo largo del foro. En distintos días.	4
	Interviene al menos tres veces a lo largo del foro. En dos días distintos.	2
	Responde la pregunta en único día.	0

ESCALA DE EVALUACIÓN PARA EL ARCHIVO DIGITAL DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Capacidad del área: Comprensión de la información
Organiza información sobre la naturaleza de la luz en un mapa conceptual.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Puntaje máximo
SINTESIS: Sintetiza coherentemente la información de los temas trabajados en clase y/o lecturas del libro de texto sin obviar las ideas relevantes para la comprensión del tema.	6
DEFINICIÓN: Aplica correctamente la definición de mapa conceptual, estableciendo una estricta relación entre las ideas o conceptos principales del tema y las ideas secundarias, ligadas mediante conectivos lógicos pertinentes.	6
CREATIVIDAD: Diseña el mapa conceptual con un enfoque creativo de modo que la información mostrada resulta ser motivadora, es decir ilustrativa y sencilla de comprender. En ese sentido incluye en la presentación del mapa recursos virtuales apropiados.	6
PUNTUALIDAD: Entregó su trabajo en el plazo establecido cumpliendo con el formato solicitado.	2

ANEXO N° 21

ESCALA DE EVALUACIÓN PARA LA EXPOSICIÓN DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Capacidad del área: Comprensión de la información
Argumentan oralmente las ideas principales representadas en el mapa mental sobre la naturaleza de la luz.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Puntaje máximo
ORGANIZACIÓN: Organizan sistemáticamente la información, disertándola en el tiempo establecido mediante un lenguaje amigable para la clase.	4
SEGURIDAD: Exponen todos los integrantes del grupo bajo una postura segura la cual refleja una confianza de dominio de la clase.	6
CRÍTICO – CONSTRUCTIVO: Exponen todos los integrantes del grupo bajo un discurso crítico – constructivo, confrontando los conceptos empleados con experiencias de su vida diaria, mostrando así una justificación explícita de los temas estudiados del curso de física.	8
ORDEN: El grupo muestra compostura y respeto hacia las exposiciones de los otros grupos.	2

**PRÁCTICA DE LABORATORIO
LA FOTOSÍNTESIS**

Alumno (a):N. Ord:Mesa N° 5to “.....”

Capacidad: Indagación y experimentación.	Indicador: Experimenta con el fenómeno de la fotosíntesis en una práctica de laboratorio y concluye con la descripción de su comportamiento.	Nota:
--	---	-------

1) PROBLEMÁTICA

¿Cómo influye el tipo de luz incidente sobre las hojas que reciben luz?

2) HIPÓTESIS

Mediante la fotosíntesis las plantas producen oxígeno de acuerdo a la siguiente ecuación:



De acuerdo a la hipótesis, la variable independiente es la luz y la variable dependiente es la fotosíntesis.

3) PLANIFICACIÓN

- 3.1) Se dispone de tres envases de bebida gaseosa o similar y asegurarse que estén limpios.
- 3.2) Rotular los envases, el envase A es traslucido, el envase B, es de color azul y C es de color rojo.
- 3.3) Colocar tres ramas de plantas acuáticas, agregar agua sin llegar al cuello de la botella, tapar los envases y colocarlo en la ventana del Laboratorio de Ciencias.
- 3.4) Registrar las observaciones durante cinco días.
- 3.5) En la parte superior del envase, definir con un plumón indeleble un cuadrado de 2 cm de lado, tenga en cuenta que al centro del cuadrado debe visualizarse la superficie del agua.

4) REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

- 4.1) A partir del segundo día contar el número de burbujas que se pueden observar al interior del cuadrado. (3ptos)

día	Número de burbujas al interior del cuadrado		
	traslúcido	azul	rojo
2			
3			
4			
5			

5) ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

5.1) De acuerdo al espectro electromagnético, interprete el resultado de la tabla. (3ptos)

5.2) De acuerdo a la ecuación de la fotosíntesis, interprete el comportamiento de cada sujeto de estudio. (3ptos)

5.3) De acuerdo a la investigación bibliográfica, indique la relación entre el efecto fotoeléctrico y el fenómeno de la fotosíntesis (3ptos)

5.4) En cuanto al experimento, interprete la frase “tasa de emisión de burbujas” (2ptos)

5.5) Si se hubiese tenido en cuenta un cuarto envase D de color verde, ¿cómo hubiese sido la tasa de emisión de las burbujas en ella? (3ptos)

6) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1) Teniendo en cuenta sus observaciones durante estos cinco días, redacte una conclusión que se deriva de esta experiencia, recuerde “fondo y forma”: (3ptos)

ANEXO N° 23

FICHA DE COTEJO: FOTOSÍNTESIS

Capacidad: Indagación y experimentación.	Indicador: Experimenta con la fotosíntesis de una planta acuática con una guía de laboratorio.	Nota:
--	--	-------

Cumple: V

No cumple: X

N°	Apellidos y Nombre	Participa activamente	Identifica el principio	Explica el proceso observado	Infiere y concluye en el proceso	Respeto la opinión de sus compañeros	Total
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							