



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA
UNAN – FAREM – MATAGALPA**

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**Para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con
mención en Física Matemática.**

TEMA:

**Ambientes de aprendizaje en la enseñanza de la Física, educación
secundaria, Departamento de Matagalpa, segundo semestre 2021.**

SUBTEMA:

**“Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el contenido Lentes
Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo
semestre 2021”**

AUTORAS:

Br. Anielka Belén Escorcía Arancibia N° Carné: 06063488

Br. Francisca Tórrez Mercado N° Carné:16063602

Br. Heidi del Carmen Zeledón Zeledón N° Carné: 15066583

TUTORA:

Dra. Nesly de los Ángeles Laguna Valle

Enero, 2022.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA
UNAN – FAREM – MATAGALPA**

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**Para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con
mención en Física Matemática.**

TEMA:

**Ambientes de aprendizaje en la enseñanza de la Física, educación
secundaria, Departamento de Matagalpa, segundo semestre 2021.**

SUBTEMA:

**“Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el contenido Lentes
Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo
semestre 2021”**

AUTORAS:

Br. Anielka Belén Escorcía Arancibia	N° Carné: 06063488
Br. Francisca Tórrez Mercado	N° Carné: 16063602
Br. Heidi del Carmen Zeledón Zeledón	N° Carné: 15066583

TUTORA:

Dra. Nesly de los Ángeles Laguna Valle

Enero, 2022.

TEMA

Ambientes de aprendizaje en la enseñanza de la Física, educación secundaria, Departamento de Matagalpa, segundo semestre 2021.

SUBTEMA

“Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el contenido Lentes Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021”

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	iii
VALORACIÓN DEL DOCENTE	iv
RESUMEN	vi
I.- INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA.....	1
II.- JUSTIFICACIÓN.....	6
III.- OBJETIVOS.....	8
3.1.- Objetivo General.....	8
3.2.- Objetivos Específicos.....	8
IV.- DESARROLLO DEL SUBTEMA.....	9
4.1 Entornos Personales de Aprendizaje (EPA)	9
4.1.1 Origen.....	9
4.1.2. Definición	9
4.1.3 Características.....	10
4.1.4 Niveles de implementación de los EPA	11
4.1.5 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con impacto en la educación.	13
4.1.6 Aspecto motivacional del uso de las TIC en los estudiantes	15
4.1.7 Implicaciones del estudiante en el uso de TIC.....	16
4.1.8 La Internet.....	18
4.1.9 Fundamentos educativos de la Internet.....	19
4.1.9.1 Modelo Constructivista	19
4.1.9.2 Teoría de la Conversación.....	20
4.1.9.3 Teoría del Conocimiento Situado	21

4.1.10 La Web 2.0	24
4.1.10.1 Definición.....	24
4.1.10.2 Herramientas 2.0	25
4.1.11 Componentes del Entorno Personal de Aprendizaje (EPA).....	28
4.1.11.1 Herramientas, mecanismos y actividades para leer	29
4.1.11.2 Herramientas, mecanismos y actividades para hacer/reflexionar haciendo.....	31
4.1.11.3 Herramientas, mecanismos y actividades para compartir y reflexionar en comunidad: La PLN (Red Personal de Aprendizaje)	34
4.2 Aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas	39
4.2.1 Proceso de aprendizaje	39
4.2.2 Actividades de aprendizaje	40
4.2.3 Base Teórica de las Lentes Esféricas.....	41
4.2.3.1 Definición.....	41
4.2.3.2 Clasificación	42
4.2.3.3 Elementos de las lentes.....	45
4.2.3.4 Formación de imágenes	46
4.2.3.5 Ecuaciones de las Lentes.....	48
4.2.3.6 Ejercicios de aplicación de la ecuación de las lentes.	50
V. PROPUESTAS DIDÁCTICAS.....	56
VI.- CONCLUSIONES	74
VII.- BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS	

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Acceso a dispositivos tecnológicos.....	15
Gráfico 2. Preferencia por el uso de las nuevas tecnologías	16
Gráfico 3. Efecto del uso de las tecnologías en el aprendizaje	18
Gráfico 4. Acceso al servicio de la Internet	22
Gráfico 5. Frecuencia del uso de la Internet.....	23
Gráfico 6. Uso de la Internet en el aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas...	23
Gráfico 7. Acceso a libros digitales de Física	30
Gráfico 8. Sitios web utilizados para la búsqueda de información.....	31
Gráfico 9. Creación de contenido para la web.....	34
Gráfico 10. Herramientas tecnológicas para modificar información	34
Gráfico 11. Uso de Facebook para el aprendizaje de la Física	36
Gráfico 12. Personas que les han recomendado sitios web.....	37
Gráfico 13. Personas con quienes intercambian información.....	38
Gráfico 14. Herramientas tecnológicas utilizadas para compartir información	39
Gráfico 15. Definición de concepto de Lentes Esféricas	42
Gráfico 16. Clasificación de Lentes Esféricas.....	46
Gráfico 17. Características de las Lentes convergentes.....	49
Gráfico 18. Ecuación de las Lentes.....	49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de implementación de los EPA.....	12
Figura 2. Componentes de la web 2.0.....	25
Figura 3. Componentes de los EPA.....	29
Figura 4. Clasificación de las Lentes convergentes y divergentes.....	45

DEDICATORIA

Dedico este trabajo especialmente:

A Dios

Por su misericordia al brindarme la salud y fortaleza necesaria para terminar esta meta.

A mi esposo

Por su apoyo y sobre todo por ser luz en mi vida.

A mis pedacitos de cielo, mis hijos

Quienes son la razón de mi existencia.

A mis padres

Por su amor y apoyo incondicional.

Anielka Belén Escorcía Arancibia

DEDICATORIA

Dedico este trabajo

Primeramente, a Dios

Por su amor, por la vida y darme la fortaleza para alcanzar esta meta en el ámbito profesional, por la bendición de gozar de salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad cada día.

A mis padres

Por su apoyo incondicional, por ser un ejemplo de lucha, constancia y perseverancia, por enseñarme valores.

A mis hermanos, hermanas y sobrinos

Por estar siempre apoyándome durante todo este proceso de formación profesional.

Familia Valle Luqués

Por su apoyo, animarme a seguir en la lucha para lograr mi propósito.

A mis compañeras de equipo

Por estar presente en cada una de las etapas de este proceso, ayudándonos mutuamente y por su amistad.

Así mismo a cada uno de los docentes que formaron parte de mi formación profesional durante estos cinco años, en especial a nuestra tutora **Dra. Nesly Laguna Valle**.

Francisca Torres Mercado

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado especialmente

A Dios:

Por haberme regalado la fuerza de seguir día a día trabajando para llegar a este momento tan especial y esperado, por la sabiduría, su amor su misericordia para lograr alcanzar una de mis metas importantes en mi vida.

A mi familia:

Por su apoyo, comprensión, paciencia y todo su apreciado cariño que me ha brindado a lo largo de este camino, haciendo todo lo posible para que hoy pueda lograr culminar uno de mis sueños.

Heidi del Carmen Zeledón Zeledón

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera muy especial a las siguientes personas, las cuales fueron indispensables para la elaboración de este trabajo.

Dra. Nesly Laguna Valle

Tutora del seminario de graduación por ser nuestra guía y apoyo en la realización de este trabajo, por recibirnos siempre con la calidez y sonrisa que la caracteriza.

Lic. Dicsón Laguna

Docente de la asignatura de Física del Colegio Público Aura Morras de Solingalpa, por su disponibilidad y apoyo brindado, el cual fue muy valioso para lograr terminar nuestra investigación.

Lic. Eva Martínez

Directora del Colegio Público Aura Morras de Solingalpa, por atendernos con amabilidad y habernos permitido realizar nuestra investigación en dicho centro de estudio.

A nuestros compañeros de grupo

Quienes no dudaron en apoyarnos cuando solicitamos su ayuda.

VALORACIÓN DEL DOCENTE

(CARTA AVAL)



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa
UNAN Managua - FAREM Matagalpa

Matagalpa, 17 de enero del 2022

Por este medio avalo la entrega para su debida defensa ante el tribunal examinador del informe final del seminario de graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, que lleva por nombre:

Ambiente de aprendizaje en la enseñanza de la Física, educación secundaria, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2021

SUBTEMA:

“Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el contenido Lentes Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021”

AUTORES:

Br. Anielka Belén Escorcía Arancibia	N° Carné: 06063488
Br. Francisca Tórrez Mercado	N° Carné: 16063602
Br. Heidi del Carmen Zeledón Zeledón	N° Carné: 15066583

Considero que el informe final reúne los requisitos establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, se ha cumplido con la metodología propuesta para desarrollar el seminario, así mismo la estructura obedece a lo contemplado en la normativa de la Universidad.

Dra. Nesly de los Ángeles Laguna Valle

Docente Tutora

UNAN Managua, FAREM Matagalpa

RESUMEN

En la actualidad el entorno de aprendizaje de los estudiantes es muy distinto a lo que era hace veinte años, en este cambio se destaca por mucho la incursión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales hoy en día están presentes en casi todos los ámbitos de la vida de las personas. Cuando el estudiante decide usar las TIC para su aprendizaje, es ahí donde se manifiesta el concepto denominado Entornos Personales de Aprendizaje (EPA). Este trabajo investigativo tiene como propósito analizar los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el proceso de aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021, y a su vez diseñar propuestas didácticas que favorezcan estos entornos en la asignatura de Física. Los estudiantes actualmente navegan con más frecuencia en la Internet, sin embargo, no se tiene certeza si en realidad están utilizando estos espacios en beneficio de su aprendizaje; este estudio proporciona información sobre cómo los estudiantes están usando los EPA dentro del contexto académico. Como principales conclusiones se encontraron que los estudiantes utilizan sus Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física, aun cuando su uso no es programado por el docente, sino que, es el mismo quien los decide utilizar por iniciativa propia; también se debe resaltar que los estudiantes no conocen y por lo tanto no están aprovechando diversas herramientas que ofrece la Internet para el aprendizaje de la Física.

I.- INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA

La Física es catalogada como una ciencia fundamental gracias a su alcance y extensa historia; desafortunadamente no es secreto que la asignatura de Física en educación secundaria, normalmente es considerada por los estudiantes como una asignatura difícil y aburrida, esto a pesar de estar tan relacionada con situaciones de la vida cotidiana.

De ahí la necesidad de que los docentes procuren crear ambientes de aprendizaje cada vez más propicios para aprender; atendiendo de manera especial las necesidades de los estudiantes, con el fin de lograr en ellos una motivación hacia su propio aprendizaje.

Los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA), en inglés Personal Learning Environment (PLE), permiten aprovechar todas las posibilidades que ofrece Internet, brindando un nuevo enfoque de aprendizaje. Attwell, Castañeda y Buchem (en prensa), citado por Adell y Castañeda (2013) se refieren a los Entornos Personales de Aprendizaje de la siguiente manera:

PLE es un enfoque pedagógico con unas enormes implicaciones en los procesos de aprendizaje y con una base tecnológica evidente. Un concepto tecno-pedagógico que saca el mejor partido de las innegables posibilidades que ofrecen las tecnologías y de las emergentes dinámicas sociales que tienen lugar en los nuevos escenarios definidos por esas tecnologías. (p.5)

Hoy en día las nuevas tecnologías están cada vez más al alcance de las personas; estudiantes y docentes tienen a su disposición diversas herramientas tecnológicas que pueden ser aprovechadas en beneficio de los procesos de aprendizaje.

Esta investigación presenta un análisis acerca de los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el proceso de aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre de 2021.

Para el cumplimiento del propósito antes mencionado, primeramente, se recopiló una base teórica sobre las variables en estudio, se diseñaron los instrumentos de investigación y luego se visitó el colegio en estudio para la aplicación de los mismos, seguidamente se procesaron y analizaron los datos recopilados, asimismo se diseñó un Plan de Alfabetización Digital para el desarrollo de los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) y anexo a este una “Secuencia Didáctica utilizando recursos educativos digitales para el contenido de Lentes Esféricas”.

Acerca de las investigaciones descriptivas Behar (2008) expresa: “sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos” (p.17). Considerando lo anterior esta investigación es de tipo descriptiva, en vista de que se limita a la descripción de las variables en estudio; se detallan los elementos de los Entornos Personales de Aprendizaje que se manifiestan en el proceso de aprendizaje del contenido y se determinan las herramientas tecnológicas utilizadas por los estudiantes para acceder, modificar y compartir información.

Acerca del enfoque cualitativo, Hernández, Fernández y Bautista (2014) mencionan “las metas de investigación del enfoque cualitativo se concentran en describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes” (p.11).

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente, la investigación tiene un enfoque de tipo cualitativo con elementos del enfoque cuantitativo. El enfoque

cualitativo se evidencia ya que se investiga como los estudiantes en estudio utilizan sus EPA en el aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas, así como las herramientas tecnológicas que utilizan para acceder, modificar y compartir información, desde la experiencia propia de cada estudiante. El enfoque cuantitativo se presenta debido a que la investigación sigue un proceso lineal con una serie de pasos relacionados con el tema de estudio, además se recolectaron datos de las variables a través de una encuesta para su posterior procesamiento utilizando para ello métodos estadísticos.

“La población es un conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación” (López, 2004, p.69). La población en estudio está conformada por un maestro de la asignatura de Física y 25 estudiantes de undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021. Al ser la población en estudio catalogada como pequeña, no se requiere aplicar la fórmula del muestreo. La muestra la conforman todos los estudiantes de undécimo grado del Colegio Público Aura Morras, Matagalpa.

Referente a los métodos utilizados en la investigación, se emplea el conocimiento empírico, al respecto Behar (2008) menciona, “encuentra su validez en su relación con la experiencia; significa que la experiencia es la base de todos los conocimientos no solo en cuanto a su origen sino también en cuanto a los contenidos del mismo” (p.28). En la investigación se manifiesta a través, de la aplicación de la técnica de observación, ya que se recolectaron datos desde la realidad misma donde se desarrollaron las variables en estudio.

El conocimiento empírico se convierte en científico al extraerlo de la realidad con métodos y herramientas precisas. “El conocimiento científico resiste la confrontación con la realidad, descarta explicaciones metafísicas y, utiliza fuentes de primera mano” (Behar, 2008, p.29). En la investigación se aplica el método científico, pues la investigación se realizó, utilizando todos los pasos que requiere una investigación científica.

Acerca de los tipos de razonamientos que se presentan en el proceso investigativo Hyde (2000) citado por Abreu (2014) afirma que:

... hay dos enfoques generales a un razonamiento que puede resultar en la adquisición de nuevos conocimientos: El razonamiento inductivo que comienza con la observación de casos específicos, el cual tiene por objeto establecer principalmente generalizaciones; y el razonamiento deductivo que comienza con las generalizaciones, tratando de ver si estas generalizaciones se aplican a casos específicos. (p.196)

En la investigación se revisó teorías acerca de los Entornos Personales de Aprendizaje, para posteriormente relacionarlo con los entornos de los estudiantes sujetos a investigación, aplicando así el método deductivo. También se aplicó el método inductivo ya que se estudian escenarios concretos de las variables, a partir de los cuales se creó una idea generalizada sobre la problemática en estudio.

Para la recopilación de la información se seleccionaron las siguientes técnicas:

- *Entrevista*

Canales (citado por Bravo, Torruco, Martínez y Ruiz, 2013, p.163) define la entrevista como: “La comunicación interpersonal entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto”.

La entrevista está dirigida al docente que imparte la clase de Física en undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021. Para la aplicación de dicha técnica se diseñó una entrevista la cual consta de siete preguntas abiertas.

- *Encuesta*

La encuesta se considera en primera instancia como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida. (López -Roldan & Fachelli, 2018)

Se aplicó un cuestionario a los estudiantes de undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, el cual consta de un total de dieciocho preguntas de las cuales ocho son dicotómicas y diez son politómicas.

- *Observación*

Por su parte Cierra y Bravo (citado por Sanjuan, 2010), define la observación como “la inspección y el estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos y sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente” (p.6).

Por lo expuesto anteriormente se usó como técnica de recolección de datos la observación, por lo que se diseñó el instrumento “Lista de Cotejo”, el cual se aplicó durante el desarrollo de la clase del contenido de Lentes Esféricas a los estudiantes sujetos de estudio.

Para el debido procesamiento de la información se utilizaron las herramientas de Microsoft Word, Microsoft Excel y el software SPSS. En referencia a esta fase del proceso investigativo Behar (2008) menciona “se estructuran cuadros y tablas para obtener matrices de datos con el objetivo de analizarlos e interpretarlos y poder sacar conclusiones. Aquí entra el sentido crítico objetivo – subjetivo que les impartirá a esos números recogidos” (p.79).

II.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la humanidad atraviesa un contexto de pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID – 19), en el cual el sistema educativo se ha visto directamente afectado, por lo que estudiantes y docentes han tenido que adaptarse a las nuevas situaciones educativas. En este contexto las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han tomado un rol protagónico, al socializar la información y conocimiento a distancia.

Si algo caracteriza el contexto social actual, es el profundo desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Las TIC proporcionan una gran variedad de herramientas las cuales no solo se pueden utilizar para enseñar sino también y primordialmente para aprender. Este acontecimiento, ha dado lugar al surgimiento de nuevos entornos para el aprendizaje

La Internet es un espacio abierto al aprendizaje de muchas cosas, por otro lado, es evidente que los jóvenes cada vez más están usando estos entornos digitales, por iniciativa propia y sin supervisión de un adulto, la incógnita es si en realidad los jóvenes y específicamente estudiantes están utilizando estos entornos de una manera positiva para su vida.

El propósito de este estudio es realizar un análisis de los Entornos Personales de Aprendizaje en el contenido Lentes Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021.

Adell y Castañeda (2013) afirman “este es el reto, en la era de la información, en un tiempo tan complejo y cambiante como el que vivimos. Se trata de contribuir a desarrollar, con la tecnología que disponemos, una competencia básica, aprender a aprender” (p.16).

El estudio servirá de apoyo a todo estudiante, docente o persona interesada en temas de educación que desee conocer sobre los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) que se están desarrollando en la asignatura de Física en educación secundaria.

III.- OBJETIVOS

3.1.- Objetivo General

Analizar los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el proceso de aprendizaje del contenido Lentes Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021, y a su vez diseñar propuestas didácticas que favorezcan los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en la asignatura de Física.

3.2.- Objetivos Específicos

3.2.1.- Identificar la presencia de los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el contenido Lentes esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021.

3.2.2.- Determinar las herramientas tecnológicas utilizadas para acceder, modificar y compartir información en el contenido Lentes esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021.

3.2.3.- Diseñar propuestas didácticas que favorezcan los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en la asignatura de Física.

IV.- DESARROLLO DEL SUBTEMA

4.1 Entornos Personales de Aprendizaje (EPA)

4.1.1 Origen

La idea de Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) con sus siglas en Inglés PLE, se remonta al año 2001 cuando, en el marco del proyecto NIMLE (Northern Ireland Integrated Managed Learning Environment) financiado por el JISC (el Joint Information Systems Committee de la Gran Bretaña), se empieza a desarrollar la idea de un entorno de aprendizaje centrado en el estudiante; luego en el año 2004, el JISC incluyó una sesión específica en su congreso anual dedicada a entornos telemáticos centrados en el estudiante a los que llamaron Personal Learning Environments (PLE). (Adell y Castañeda, 2013)

Desde que se originó el concepto, muchos autores han escrito artículos en diversas revistas especializadas al respecto; cabe mencionar que en su mayoría los artículos sobre el tema están escritos en el idioma inglés. Entornos Personales de Aprendizaje en adelante con sus siglas en el idioma español EPA.

4.1.2. Definición

Por deducción se puede explicar el concepto de entornos personales de aprendizaje como el conjunto de elementos con los que cuentan las personas para el acontecimiento de su aprendizaje. Los elementos que tradicionalmente componen estos entornos incluyen entre otros, los libros, las revistas, la radio, la televisión, también se incluyen todas aquellas personas que intervienen en el proceso de aprendizaje de cada persona en particular.

En referencia al término Adell y Castañeda (2013) explican que “PLE existe desde siempre, asume entidad y relevancia propios hoy, una vez que sus componentes se multiplican por la acción de las tecnologías; por eso decimos que el PLE es el entorno en el que aprendemos usando eficientemente las tecnologías” (p. 21).

Particularmente los entornos personales de los estudiantes innegablemente se han ampliado, solo basta con recordar que unos años atrás cuando un estudiante necesitaba información de un libro para hacer su tarea debía visitar una biblioteca para poder tener acceso a uno en caso de no tenerlo, hoy en día tener el acceso a un libro en la Internet es una actividad mucho más fácil y rápida.

En la entrevista se le preguntó al docente sobre la definición del término EPA a lo que respondió que son todos los recursos con los que cuentan los estudiantes para su aprendizaje, sin embargo, el docente no hizo énfasis en el entorno que proporciona la tecnología, lo que indica que los docentes no están documentados sobre este nuevo concepto.

Sin duda es una limitante que los docentes no tengan información sobre el concepto de los EPA, ya que no poseen el conocimiento teórico acerca del potencial que puede tener el uso de las nuevas tecnologías en el aprendizaje de los estudiantes.

4.1.3 Características

Los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) tienen tres características. (Adell, s.f, citado por Medusa, 2011)

- Cada alumno se fija sus propios objetivos de aprendizaje.

Cuando el estudiante decide utilizar su EPA comúnmente lo hace por iniciativa propia, por lo que tiene la oportunidad de decidir sobre qué y cómo aprender; en ese camino adquiere conocimientos, habilidades y competencias que le servirán para toda la vida.

- No hay evaluaciones, ni títulos; no hay una estructura formal.

En el uso de los EPA muchas veces acontece un aprendizaje informal ya que tienen por característica de ser acciones automotivadas por el mismo estudiante. Se debe tomar en cuenta que aunque los aprendizajes adquiridos en los entornos digitales no son reconocidos por las instituciones educativas, si pueden influir de gran manera en el desempeño académico del estudiante.

- Posibilidad que brinda Internet para disponer de un conjunto de herramientas y recursos gratuitos para compartir y aprender a través de ellos.

La internet brinda la facilidad de acceder a un sinnúmero de herramientas y recursos educativos, los cuales brindan información confiable de autores de diversas partes del mundo y pueden ser consultados en el momento que se le requiera. Los estudiantes tienen la oportunidad de consultarlos para realizar tareas asignadas, o simplemente para realizar estudios autónomos, sobre temas de interés personal; además la Internet brinda la oportunidad de ser creadores de contenido en la web.

4.1.4 Niveles de implementación de los EPA

Nieto Campos (2017) cita a Kitsantas y Dabbagh (2012) quienes han especificado tres niveles progresivos que el profesor puede seguir para facilitar la utilización de los EPA por parte de sus estudiantes:

- *Nivel 1*: Los profesores deben animar a los estudiantes a usar los medios sociales como blogs y wikis para crear sus propios EPA. El objetivo en este

nivel es guiar a los estudiantes a crear un espacio personal y privado de aprendizaje, así como la autogeneración y gestión de contenido para la productividad personal o la organización del e – learning.

- *Nivel 2:* Se intenta que los estudiantes aumenten la interacción social y los niveles de colaboración, lo que supone involucrar a los estudiantes en procesos de autorregulación y auto seguimiento de aprendizaje.
- *Nivel 3:* Finalmente, se llega a la gestión de la información y posteriormente, a su integración, de tal forma que el estudiante se convierte en instructor del uso social de los medios de comunicación al servicio de la información, reflexionando sobre su experiencia de aprendizaje general.

La figura 1 muestra una representación gráfica sobre los niveles de implementación de los EPA.



Figura 1. Niveles de implementación de los EPA

Fuente: Elaboración de las autoras

Es una realidad que quizás no todos los estudiantes estén preparados para utilizar todas las herramientas tecnológicas que ofrece la Internet, sin embargo, el docente tiene la posibilidad de orientar y motivar actividades de aprendizaje para que el estudiante manipule cada vez más estas herramientas y por efecto

aprenda sobre su uso, pero sobre todo experimente todos los beneficios que estos entornos le pueden otorgar en su aprendizaje.

Durante la observación de la clase se pudo constatar que el docente insta a los estudiantes a ampliar sus conocimientos a través de la investigación autónoma, también en la entrevista el docente dijo que los estudiantes han tenido contacto con plataformas como Moodle por orientaciones del Ministerio de Educación; ambos hechos promueven el uso de los EPA en los estudiantes.

4.1.5 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con impacto en la educación.

Sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación Castro, Guzmán y Casado (2007) expresan:

Tres grandes sistemas de información y comunicación conforman las TIC un espacio en el ámbito educativo mundial: el video, la informática y las telecomunicaciones que unidas con un solo fin son herramientas valiosas para la materialización del conocimiento que adquirirá el educando. (p.220)

No cabe duda que el sistema de video genera en los estudiantes experiencias únicas, pudiendo optimizar los procesos de aprendizaje; particularmente la asignatura de Física por sus características prácticas, se ve ampliamente beneficiado por los sistemas informáticos, un ejemplo de ello son las simulaciones; en general las telecomunicaciones como la Internet y la Telefonía llegaron para modificar la manera en que los estudiantes aprenden y se comunican.

Se le cuestionó al docente acerca del uso de las TIC, a lo cual respondió que son herramientas que favorecen los procesos de enseñanza - aprendizaje y por tal razón el Ministerio de Educación constantemente los capacita sobre el tema; menciona también que en el colegio está en proyecto la creación de un aula virtual y que hasta el momento lo único que se está utilizando data show.

Se observó que durante el desarrollo del contenido de Lentes Esféricas no se utilizaron herramientas tecnológicas como apoyo a la comprensión del contenido, por lo que se considera que no se están aprovechando adecuadamente las herramientas que ofrecen las TIC.

La relevancia de la comunicación digital en el ámbito educativo, está en que permite la interacción entre estudiantes y docente. La tabla 1 muestra las TIC con impacto en educación.

Tabla 1. TIC con impacto en la educación

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Las computadoras y los periféricos que manejan, utilizan, almacenan información digital (velocidad, potencia, sonido, una variedad de colores, video, unidad de CD-ROM, calculadora, cámara digital, impresora a color, scanner). |
| <ul style="list-style-type: none">• Información digital (programas de aplicación y programas que muestran o administran la información: programa de aplicación didáctica, página WEB, base de datos, programa de aplicación de procesamiento de palabras, hoja electrónica de cálculo). |
| <ul style="list-style-type: none">• Comunicación digital (mensajería electrónica, “charla”, foros electrónicos, novedades electrónicas, telecopiador, tele conferencia, audio y videoconferencia). |

Fuente: Kustcher y St.Pierre, citado por Castro et al., (2007, p.218)

Cada vez más personas tienen acceso tanto a la computadora como a los teléfonos celulares y los estudiantes no son la excepción, estos dispositivos

tecnológicos se han convertido en herramientas comúnmente utilizados en el ámbito educativo.

En relación a los dispositivos tecnológicos, se preguntó a los estudiantes encuestados sobre el acceso que tienen a estos, se encontró que un 52% de los estudiantes dijo poseer teléfono celular y un 40% poseen celular y también computadora; datos que muestran el creciente uso de estos dispositivos tecnológicos entre la población estudiantil. El gráfico 1 muestra los resultados.

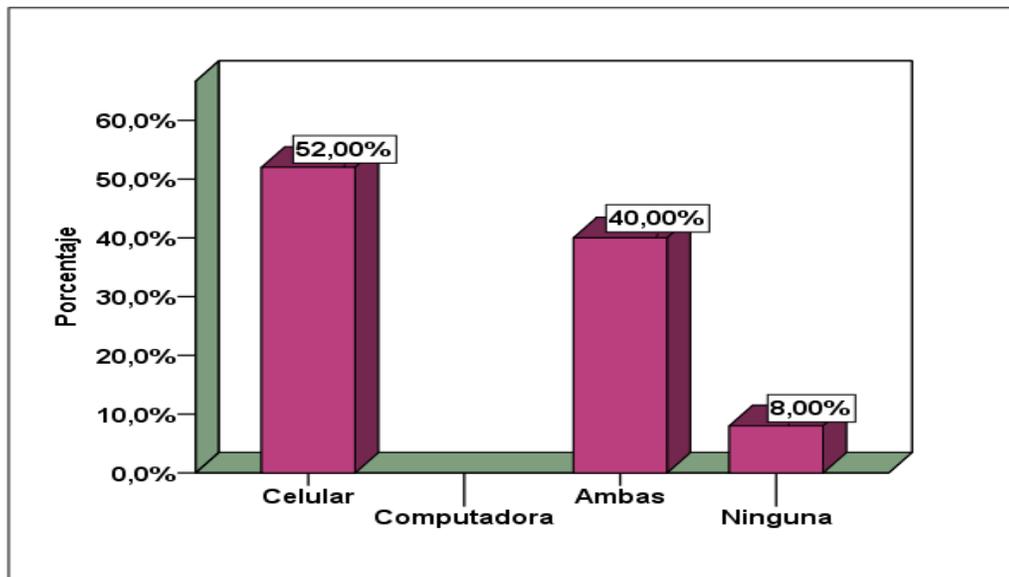


Gráfico 1. Acceso a dispositivos tecnológicos

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

4.1.6 Aspecto motivacional del uso de las TIC en los estudiantes

“Los ambientes de aprendizaje tecnológicos son eficaces, cómodos y motivantes... en estos ambientes el aprendizaje es activo, responsable, constructivo, intencional, complejo, contextual, participativo, interactivo y reflexivo” (Kustcher y St.Pierre, 2001, citado por Castro et al., 2007, p.218).

Los entornos digitales por sus características mejoran la experiencia de aprendizaje en los estudiantes, al permitir cambiar la monotonía del entorno escolar tradicional, por un entorno más atractivo y dinámico para ellos.

El gráfico 2 presenta la preferencia por el uso de las nuevas tecnologías en el aprendizaje que manifestaron tener los estudiantes. Un 52% de los estudiantes expresó su gusto por el uso de las nuevas tecnologías en su aprendizaje. Al cuestionar al docente sobre este tema, expresó que el uso de las tecnologías en el aprendizaje es positivo, ya que es un elemento que motiva a los estudiantes.

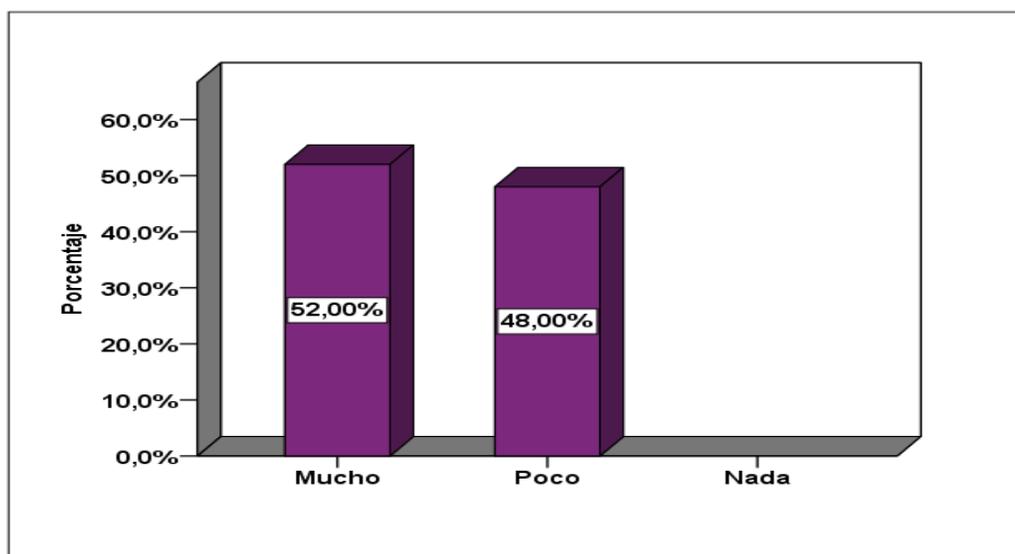


Gráfico 2. Preferencia por el uso de las nuevas tecnologías

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

4.1.7 Implicaciones del estudiante en el uso de TIC

Salinas (1997) expresa “El énfasis se traslada de la enseñanza al aprendizaje y esto supone nuevos alumnos-usuarios que se caracterizan por una nueva relación con el saber, por nuevas prácticas de aprendizaje y adaptables a situaciones educativas en permanente cambio” (Uso pedagógico de la web 2.0 y 3.0, s.f.) .

Las TIC llegaron para revolucionar la manera de enseñar, pero sobre todo la manera de aprender, ya que proporcionan diversas herramientas y recursos que amplían los EPA de los estudiantes.

Desde esta perspectiva las implicaciones del estudiante son:

- Acceso a un amplio rango de recursos de aprendizaje.
- Control activo de los recursos de aprendizaje.
- Participación de los alumnos en experiencias de aprendizaje individualizadas basadas en sus destrezas, conocimientos, intereses y objetivos.
- Acceso a grupos de aprendizaje colaborativo, que permita al alumno trabajar con otros para alcanzar objetivos en común.
- Experiencias en tareas de resolución de problemas (o mejor de resolución de dificultades emergentes mejor que problemas preestablecidos) que son relevantes para los puestos de trabajo contemporáneos y futuros. (Salinas, 1997 citado en Uso pedagógico de la web 2.0 y 3.0, s.f)

Las oportunidades que brinda el acceso a nuevas tecnológicas son numerosas, es importante que el estudiante conozca el uso de dichas herramientas y recursos para que así pueda seleccionar las más oportunas para el acontecimiento de su aprendizaje.

Se les preguntó a los estudiantes sobre el efecto que creen tienen el uso de las tecnologías en su propio aprendizaje, para lo cual se les presentaron 3 opciones, 80% de ellos aseguró que le ayuda y motiva, también el 20% de ellos dijo distraerle y un 0% que no le ayuda. El gráfico 3 muestra los resultados.

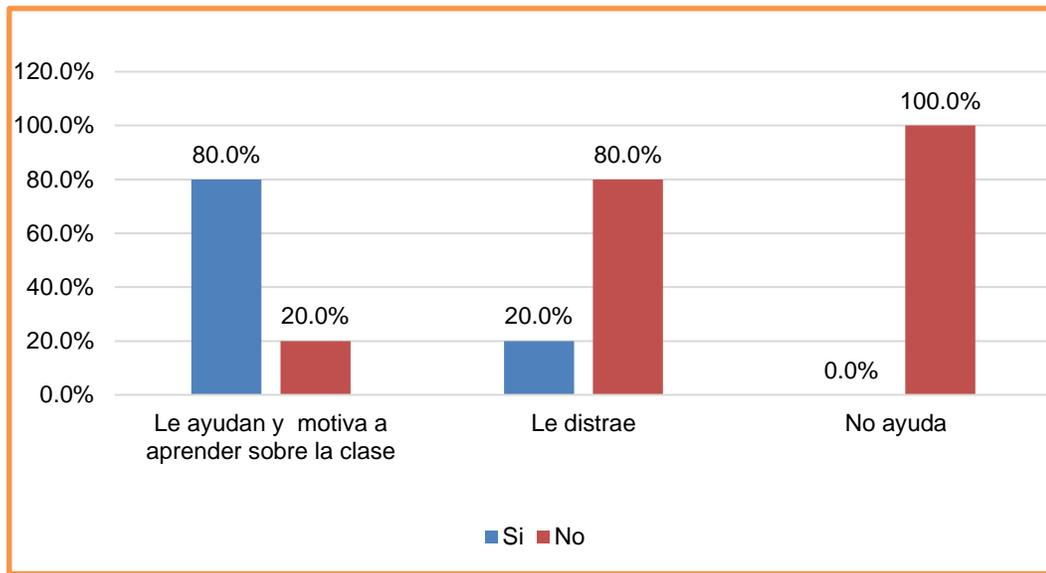


Gráfico 3. Efecto del uso de las tecnologías en el aprendizaje

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

4.1.8 La Internet

La definición más aceptada consiste en describir Internet como un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas. El vocablo procede de las palabras en inglés ‘interconnected’ y ‘networks’, cuya traducción más correcta es interconexión de redes. (Leiner et al., 1998, citado por Gil, 2012)

La Internet abre un mundo de posibilidades para el aprendizaje de los estudiantes, utilizada de forma adecuada puede convertirse en un recurso crucial en el proceso. Ayala y Gonzales (2015) mencionan “el elemento más representativo de las nuevas tecnologías es el ordenador y más específicamente, Internet” (p.24).

4.1.9 Fundamentos educativos de la Internet

4.1.9.1 Modelo Constructivista

El modelo constructivista de conocimiento se puede resumir en la siguiente frase: "El conocimiento se construye en la mente del aprendiz" (Bodner, 1986, citado por Borrás, s.f).

Es decir, que cada estudiante construye su aprendizaje de una manera particular, en la que influyen sus conocimientos previos así como sus características cognitivas.

El docente debe generar ambientes de aprendizaje que propicien la participación activa del estudiante, tomando en cuenta sus saberes previos para sentar las bases del pensamiento.

La Internet presenta rasgos de un entorno de aprendizaje constructivo en cuanto que permite la puesta en práctica de los siguientes principios.

De la instrucción a la construcción: Aprender no significa ni simplemente reemplazar un punto de vista (el incorrecto) por otro (el correcto), ni simplemente acumular nuevo conocimiento sobre el viejo, sino más bien transformar el conocimiento. (Borrás, s.f)

En los entornos digitales el estudiante tiene acceso a gran cantidad de información lo que le permite poder comparar y contrastar las diferentes perspectivas sobre un tema, y como resultado construir su propio conocimiento.

Del refuerzo al interés: Los estudiantes comprenden mejor cuando están envueltos en tareas y temas que cautivan su atención. (Borrás, s.f)

La Internet es un entorno dinámico, visualmente atractivo y un espacio donde el estudiante participa activamente, tomando el control de su aprendizaje, estos son sin duda algunos aspectos que despiertan el interés por aprender.

De la obediencia a la autonomía: El profesor debería dejar de exigir sumisión y fomentar en cambio libertad responsable. (Borrás, s.f)

El estudiante debe tener un rol protagónico en su aprendizaje, es decir debe participar de manera activa en el proceso, tomando decisiones y llevando a cabo actividades de manera autónoma que lo lleven a la adquisición del conocimiento. Por su parte el docente debe brindarle esa autonomía al estudiante, dándoles la oportunidad de que ellos expresen y desarrollen sus ideas, siendo él un apoyo en ese proceso.

De la coerción a la cooperación: Las relaciones entre alumnos son vitales. A través de ellas, se desarrollan los conceptos de igualdad, justicia y democracia y progresa el aprendizaje académico (Piaget, 1932, citado por Borrás, s.f).

En el entorno digital al igual que en el escolar, se desarrollan relaciones entre grupos de personas por lo que además de conocimientos, habilidades y competencias se desarrollan actitudes y valores en cada uno de los involucrados, el desarrollo de los últimos sin duda beneficia no solo académicamente sino a la sociedad en general.

4.1.9.2 Teoría de la Conversación

Esta teoría se basa en que aprender es por naturaleza un fenómeno social; que la adquisición de nuevos conocimientos es el resultado de la interacción de la gente que participa en un diálogo; y que aprender es un proceso dialéctico en el que un individuo contrasta su punto de vista personal con el de otro hasta llegar a un acuerdo. (Vygotsky, 1978, citado por Borrás, s.f)

En referencia a lo anterior se puede decir que el aprendizaje entre dos personas nace cuando se comprende un mensaje a través de la escucha, y este se contrasta con los conocimientos previos obtenidos y como consecuencia surge un nuevo aprendizaje.

En la Internet se encuentran muchos espacios para dialogar con otras personas con diferentes conocimientos y experiencias, lo cual por efecto enriquece el aprendizaje de los usuarios que pertenecen a la red.

4.1.9.3 Teoría del Conocimiento Situado

De acuerdo con esta teoría, el conocimiento es una relación activa entre un agente y el entorno, y el aprendizaje ocurre cuando el estudiante está activamente envuelto en un contexto instruccional complejo y realístico (Young, 1993, citado por Borrás, s.f).

Esta teoría resalta la importancia que tiene el ambiente de aprendizaje en la adquisición del conocimiento, es decir el proceso de aprendizaje puede ser más o menos fructuoso en función de los elementos que contenga el entorno.

Un aspecto que hace llamativo el entorno digital es que el estudiante tiene la posibilidad de decidir sobre qué tema quiere aprender y qué herramientas y recursos prefiere utilizar, esto hace que este entorno sea atractivo para ellos.

La Internet brinda a los estudiantes muchas oportunidades para el aprendizaje como, por ejemplo: dispone gran cantidad de información en formato de texto o video, además ofrece la facilidad de interactuar con el docente o compañeros de clases y compartir opiniones o consultar dudas en cualquier momento.

En la encuesta aplicada se les preguntó a los estudiantes si cuentan con servicio de Internet en su casa de habitación, a lo que el 48% respondió que, si tienen el servicio en su casa de habitación. El gráfico 4 muestra los resultados.

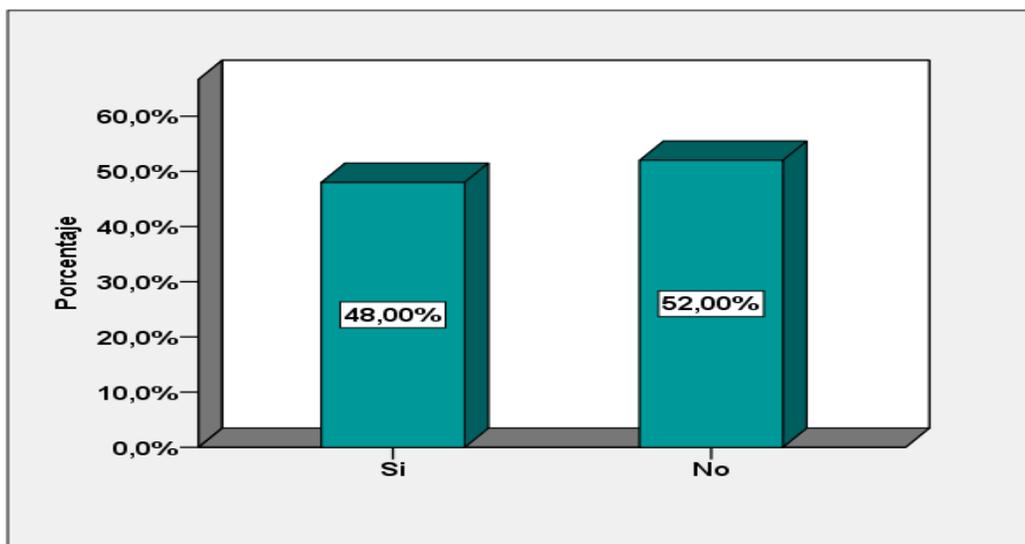


Gráfico 4. Acceso al servicio de la Internet

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Es importante que los estudiantes inviertan su tiempo en navegar en la Internet de una manera positiva y en beneficio del aprendizaje en distintas áreas del conocimiento, particularmente el aprendizaje de la Física al ser una ciencia muy extensa teóricamente además de práctica, pueden encontrarse diversas oportunidades para su aprendizaje en el entorno digital.

Se les consultó a los estudiantes acerca de la frecuencia con la que utilizan la Internet para su aprendizaje a lo que un 48% de ellos aseguró utilizarlo por lo menos una vez a la semana y un 36% utilizarlo siempre como herramienta de aprendizaje, un 8% una vez al mes e igual porcentaje dijo no utilizarlo nunca. El gráfico 5 muestra los resultados completos.

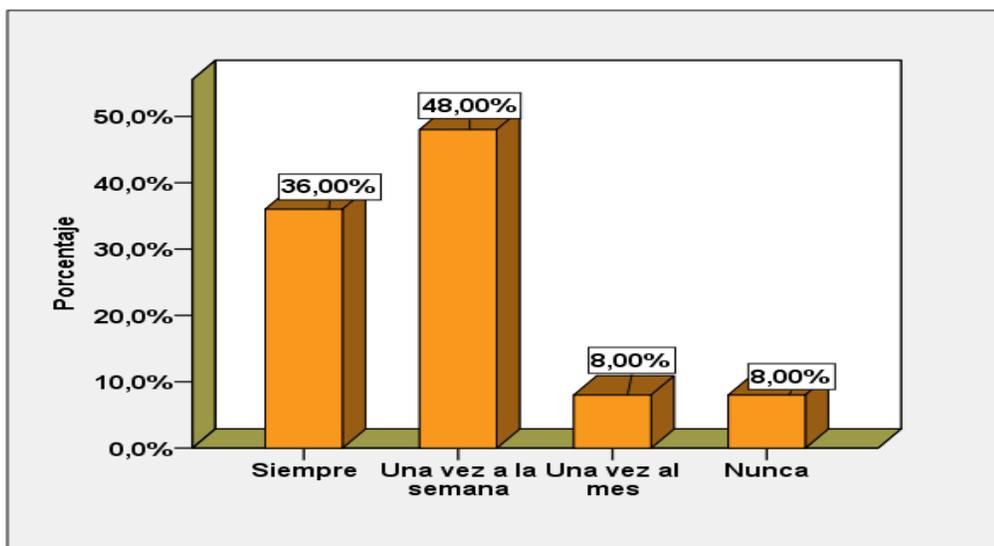


Gráfico 5. Frecuencia del uso de la Internet

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Al consultar a los estudiantes sobre si usaron la Internet en el aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas el 56% afirma haberla utilizado. El gráfico 6 refleja los resultados.

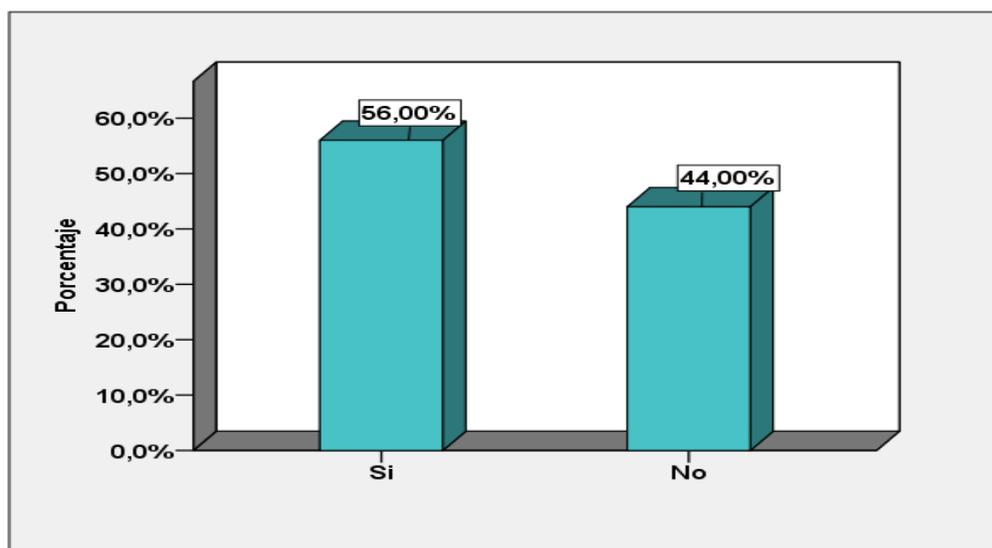


Gráfico 6. Uso de la Internet en el aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Asimismo, se asume que los estudiantes que usaron la Internet, lo hicieron por decisión personal, ya que se observó que no se les orientó durante el desarrollo de la clase ninguna actividad de aprendizaje que requiriera la búsqueda de información en la Internet.

En la entrevista el docente expresó que el aspecto que más se les dificulta a los estudiantes en el aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas es la formación de imágenes, cabe destacar que existen diversas páginas web, así como aplicaciones gratuitas que ofrecen simulaciones interactivas que benefician el aprendizaje de este contenido, una de las más populares es Phep página web que ofrece una gran cantidad de simulaciones gratuitas acerca de diversos fenómenos de la ciencia de la Física.

4.1.10 La Web 2.0

4.1.10.1 Definición

Esta terminología o definición fue propuesta en sus primeras apariciones por Tim O'Reilly, quien conceptualizó a la web 2.0 como “una gran integradora de comunidades de usuarios, servicios, redes sociales y blogs, entre otros, que pueden servir para promover el intercambio de información de forma ágil entre personas que tienen intereses en común” (O'Reilly, 2005, citado por Pitre, Moscote, Curiel, Archila, y Amaya, 2017, p.128).

La web 2.0 promueve espacios para interactuar y compartir, a través de diversas herramientas, con otras personas de las que se aprende y con las que se aprende.

La figura 2 muestra una forma de graficar la web 2.0 al pensar en tres grandes espacios, como son la tecnología, la comunidad y la competitividad, pues el uso acertado de las herramientas que proporciona la web 2.0 hace que estos espacios se vean integrados y fortalecidos.



Figura 2. Componentes de la web 2.0

Fuente: Elaboración de las autoras

Para Martínez de Salvo (2010) la trascendencia de la web 2.0 con toda la complejidad de sus dimensiones, indefectiblemente alcanza al ámbito de lo educativo, obligando a reflexionar sobre su papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje, más aún, cuando el propósito que se persigue es la formación de ciudadanos con competencias para ser partícipes y ejercer en la sociedad del conocimiento.

Es importante que estudiantes y docentes conozcan y usen las herramientas que la web 2.0 ofrece como apoyo en los procesos de aprendizaje. En la entrevista el docente expresa que el Ministerio de Educación le patrocina un curso en línea, donde aprende sobre herramientas tecnológicas que le ayudan en la enseñanza de la asignatura de Física. También manifestó que ha utilizado los formularios de google como recurso para evaluaciones sistemáticas.

4.1.10.2 Herramientas 2.0

El siguiente cuadro presenta las herramientas 2.0 más usadas en el ámbito educativo.

Cuadro 1. Herramientas 2.0 genéricas o transversales

Acción	Herramienta	Descripción
Buscar Información	Technorati (http://www.techonorati.com)	Buscadores generales, específicos y académicos
	Google (http://www.google.es)	
	Google Académico (http://scholar.google.es)	
	Rollyo (www.rollyo.com)	
	ScienceHack (http://sciencehack.com)	
	Yahoo (http://search.yahoo.com)	
	Kartoo (www.kartoo.com)	Librerías, bibliotecas y enciclopedias virtuales
	Wikipedia (http://es.wikipedia.org)	
	Wikilibros (http://es.wikibooks.org)	
	Audiolibros (http://http://www.leerescuchado.net)	
	Internet Archive (http://www.archive.org/index.php)	
	Biblioteca Miguel de Cervantes (http://www.cervantesvirtual.com/index.jsp)	
	Bibliotecas Virtuales (http://bibliotecasvirtuales.com)	
	EduTEKA (http://www.eduteka.org)	
	La Biblio (http://www.labiblio.com)	
	Citizendium (http://en.citizendium.org)	
Enciclopedia Libre Universal en Español (http://enciclopedia.es/index.php)		
Wincyclopedia (http://www.wincyclopedia.com)		

Acción	Herramienta	Descripción
Buscar información	Flickr (http://www.flickr.com)	Repositorios audiovisuales
	Xcavator (http://x.cavator.net)	
	Photoblog (http://www.photoblog.com)	
	SchoolTube (http://www.schooltube.com)	
	SciVee (http://www.scivee.tv)	
	Vidipedia (http://www.vidipedia.org)	
	TeacherTube (http://www.teachertube.com)	
	EduTube (http://edutube.org/es)	
Alejandro (www.alejandria.cl)		
Tomar Notas	Webnote (http://aypwip.org/webnote)	Anotadores
	NetVouz (http://www.netvouz.com)	

Seleccionar, clasificar y compartir información	Delicious (http://delicious.com)	Marcadores sociales y etiquetas
	Wizlite (http://wizlite.com)	
	OnlyWire (http://www.onlywire.com)	
	OpenGroupWare (http://www.opengroupware.org/en/applications/projects/index.html)	
	Diigo (http://www.diigo.com)	
	Biblioscape (http://www.biblioscape.com)	
	LybraryThing (http://www.librarything.es)	

Acción	Herramienta	Descripción
Trabajar individualmente y colaborativamente	Google Docs (http://docs.google.com)	Editores de documentos, convertidores de documentos pdf, Blogs, Vlogs, Wikis
	Box (http://www.box.net)	
	ExpressPDF (http://www.expresspdf.com)	
	PDF Online (http://www.pdfonline.com)	
	PDF Converter (http://freepdfconvert.com)	
	Zamzar (http://zamzar.com)	
	Wordpress (http://wordpress.com)	
	Blogger (https://www.blogger.com/start)	
	Eduvlog (http://www.eduvlog.org)	
	Vox (http://www.vox.com)	
MediaWiki (http://www.mediawiki.org)		
Wikilearning (http://www.wikilearning.com)		
Revisar ortografía	SpellCheck (http://orangoo.com/spell)	Correctores
Presentar, exponer proyectos	SlideShare (http://www.slideshare.net)	Presentaciones en líneas y fuera de línea
	LogMeIn (https://secure.logmein.com/home.asp?lang=es)	

Fuente: Martínez de Salvo (2009, p.182)

La tabla anterior agrupa una serie de herramientas de la web 2.0, las cuales pueden ser utilizadas por estudiantes y docentes en los procesos de aprendizaje, su uso es beneficioso en los procesos de aprendizaje ya que, contemplan herramientas para la búsqueda de información confiable y segura, para compartir información con personas de interés, además que en ellas se encuentran recursos digitales que pueden ser utilizados como apoyo para realizar tareas asignadas por el docente.

4.1.11 Componentes del Entorno Personal de Aprendizaje (EPA)

El EPA de las personas se configura por los procesos, experiencias y estrategias que el estudiante puede poner en marcha para aprender y, en las actuales condiciones sociales y culturales, está determinado por las posibilidades que las tecnologías abren y potencian. (Adell y Castañeda, 2013)

Los componentes de los EPA, se basan en tres acciones que el estudiante realiza como son leer, escribir y compartir (figura 3); para poder realizar estas acciones el estudiante hace uso de una serie de herramientas que le proporciona la Internet y aplica además mecanismos y actividades que lo llevan a cumplir dicho fin.

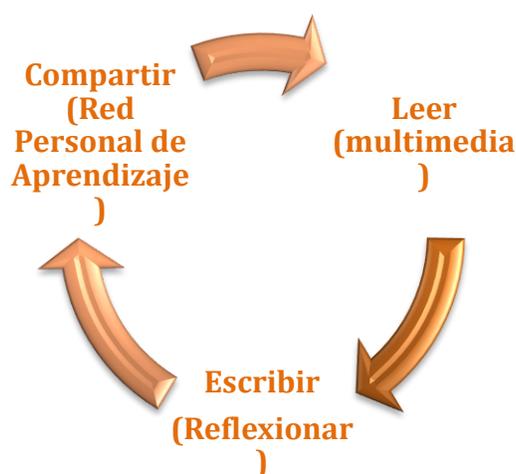


Figura 3. Componentes de los EPA

Fuente: Elaboración de las autoras

4.1.11.1 Herramientas, mecanismos y actividades para leer

Los primeros componentes del PLE según Adell y Castañeda (2013) incluyen “los sitios y los mecanismos por los que nos informamos y extraemos información de forma habitual o excepcional en diversos formatos. Son nuestros espacios y mecanismos de lectura, en la acepción más multimedia de la palabra” (p.16).

Tabla 2 Herramientas, mecanismos y actividades para leer información

Leer/Acceder a la información	Herramientas: boletines informativos, blogs, canales video, lista de RSS, etc.
	Mecanismos: búsqueda, curiosidad, iniciativa, etc.
	Actividades: conferencias, lectura, revisión de titulares.

Fuente: Adell y Castañeda (2013)

La Internet provee una diversidad de herramientas por medio de las cuales se accede fácilmente a información de diferentes tipos de contenido. En el área de la Física, existen diversos blogs de maestros reconocidos del área los cuales suben constantemente contenido, páginas web como FisicaLab, Educaplus o Proyecto Newton disponen de recursos que benefician el proceso de aprendizaje del estudiante. Los boletines informativos y formato RSS permiten notificaciones directas al correo electrónico sobre noticias del acontecer de la ciencia.

Otro ejemplo de herramientas que disponen los estudiantes para acceder a información son los libros digitales, los cuales son fáciles de obtener y lo mejor es que se tiene la oportunidad de consultar diferentes autores reconocidos en la ciencia Física. Al respecto se les preguntó a los estudiantes si guardan en sus

dispositivos electrónicos libros digitales de Física, a lo que el 76% de ellos respondió afirmativamente. El gráfico 7 muestra los resultados.

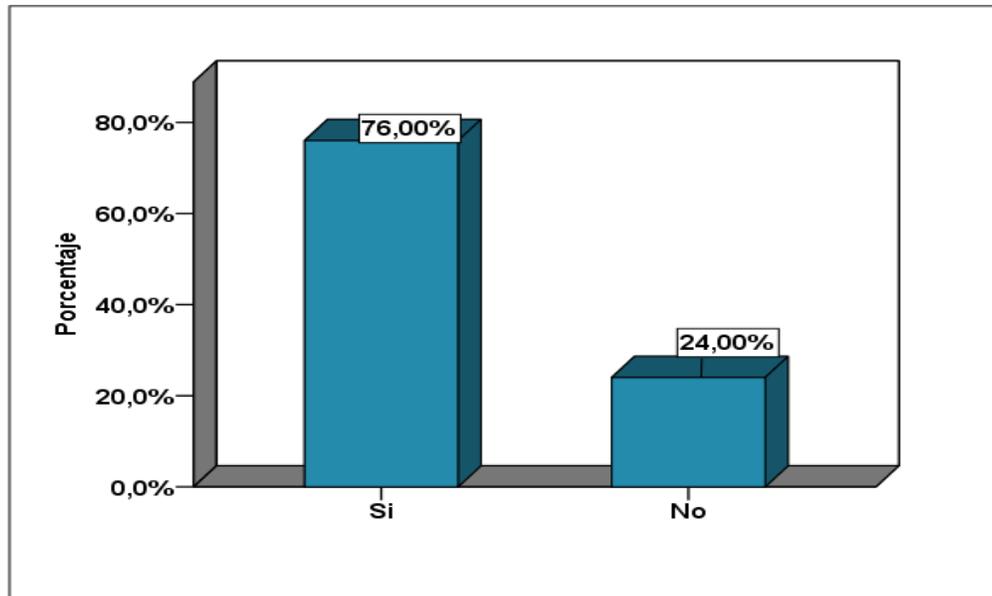


Gráfico 7. Acceso a libros digitales de Física

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Por su parte el docente afirmó en la entrevista que compartió el libro de Física de undécimo grado que proporciona el Ministerio de Educación, asimismo, se constató mediante observación que una de las actividades de aprendizaje fue contestar un cuestionario sobre la base teórica del contenido utilizando el libro de undécimo grado en formato digital como apoyo.

Es algo positivo que los estudiantes utilicen libros digitales, ya que pueden consultarlo en el momento que lo deseen, sería oportuno también que guarden en sus dispositivos libros de diferentes autores para que tengan diferentes perspectivas del tema en estudio.

Asimismo, se preguntó a los estudiantes encuestados acerca del uso de sitios web, para lo cual se les presentaron 5 opciones de páginas web, dónde debían marcar las que utilizaron para el aprendizaje del contenido de las Lentes

Esféricas. Se pudo constatar que la más visitada es Wikipedia con el 64% de los estudiantes, el segundo sitio web que más utilizaron fueron las bibliotecas digitalizadas con un 28%, seguido de YouTube con el 24%, solo el 4% Khan Academy y el 0% consultó algún blog. El gráfico 8 muestra los resultados.

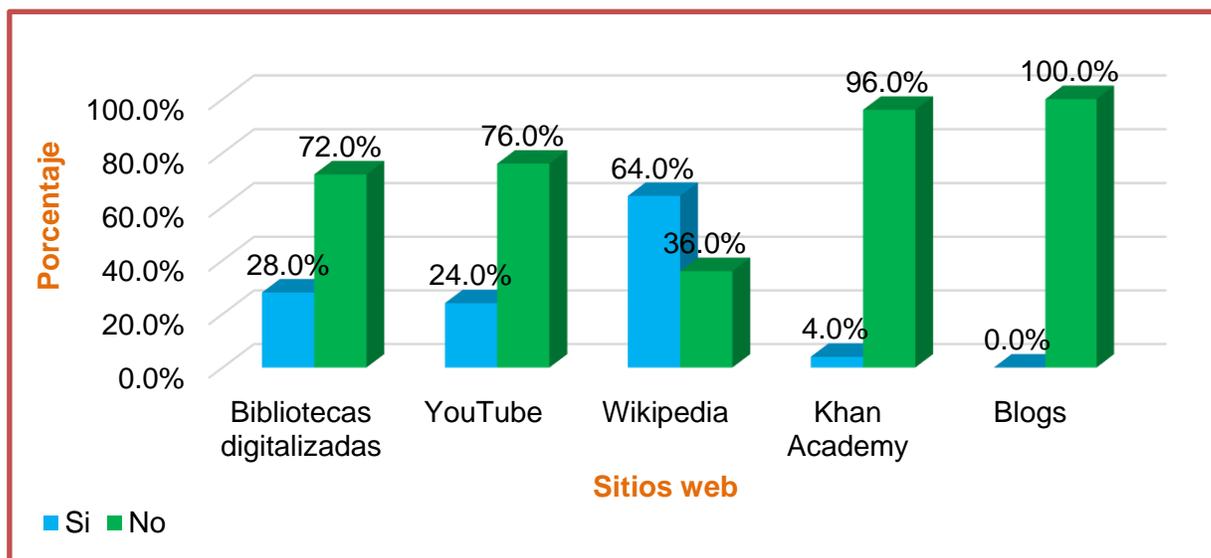


Gráfico 8. Sitios web utilizados para la búsqueda de información

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

A través de la observación se pudo comprobar la baja promoción de las herramientas para leer, ya que no se les recomendaron sitios web o videos como apoyo en el proceso de aprendizaje. Este hecho no promueve los EPA de los estudiantes, y por lo tanto no se aprovechan las ventajas que tienen el uso de estas herramientas para el aprendizaje.

4.1.11.2 Herramientas, mecanismos y actividades para hacer/reflexionar haciendo

Acerca de la segunda parte de los EPA, modificar la información Adell y Castañeda (2013) mencionan “integramos aquellas herramientas y espacios en los que hacemos cosas con la información conseguida, los sitios en los que

damos sentido y reconstruimos el conocimiento a partir de la reflexión sobre la información”(p.17).

Tabla 3 Herramientas, mecanismo y actividades para modificar información

Hacer / Reflexionar haciendo	Herramientas: blogs, cuaderno de notas, canal de video, sitio de publicación de presentaciones visuales, página web.
	Mecanismos: síntesis, reflexión, organización, estructuración, etc.
	Actividades: creación de un diario de trabajo, hacer un mapa conceptual, publicar un vídeo propio, etc.

Fuente: Adell y Castañeda (2013)

Las herramientas para modificar la información, son usadas después de comprender e interpretar la información encontrada, es decir son las herramientas mediante las cuales se crea nueva información. Este proceso de creación de información tiene como plus que afianza habilidades como resumir e interpretar, además de promover la creatividad en el estudiante que las usa.

Se les consultó a los estudiantes si alguna vez han creado algún tipo de contenido para la web, el gráfico 9 evidencia que el 100% de los estudiantes encuestados nunca han subido a la web ningún material creado por ellos mismos. Este resultado demuestra la poca práctica que tienen los estudiantes en la creación de contenidos en la web.

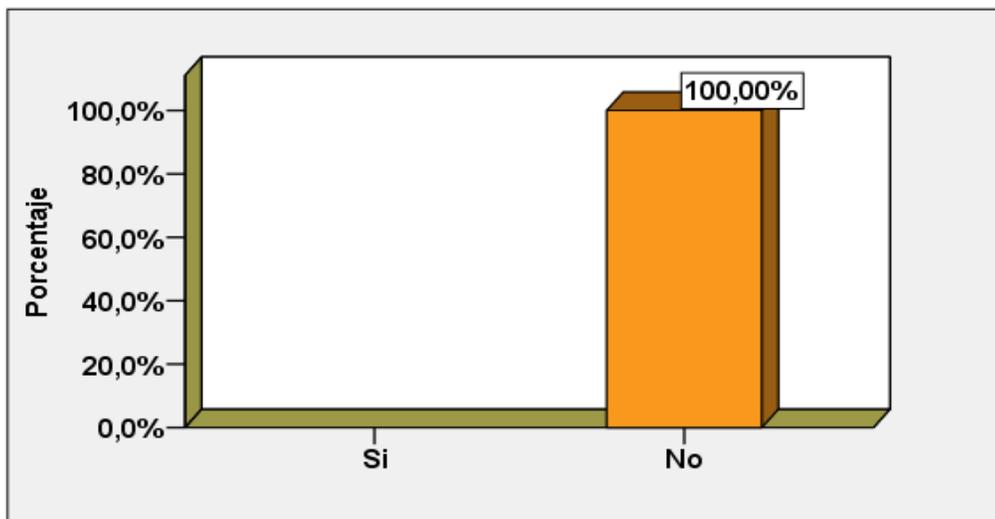


Gráfico 9. Creación de contenido en la web

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Referente a las herramientas para modificar información, se les indicó a los estudiantes marcar entre 4 opciones las herramientas de Microsoft Office que utilizan en los procesos de aprendizaje. Al respecto el gráfico 10 evidencia que la herramienta más utilizada es Microsoft Word con un 44 % del total de los estudiantes encuestados, seguido de Power Point con un 16% y solo un 4% utiliza Microsoft Excel.

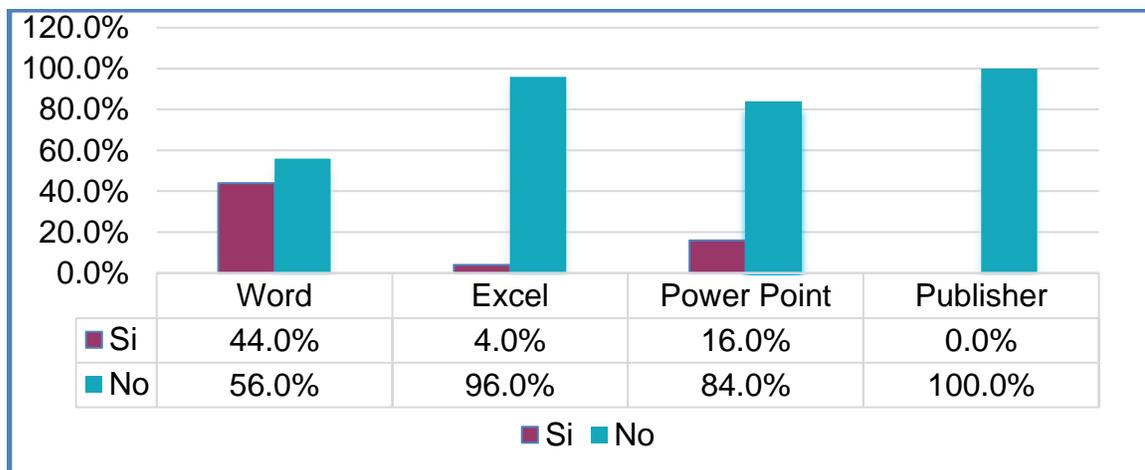


Gráfico 12. Herramientas tecnológicas para modificar información

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Durante el proceso de observación se constató que una de las actividades de aprendizaje que orientó el docente para las formaciones de imágenes, fue que los estudiantes debían llevar una hoja cuadrículada para facilitar el trazado de los rayos, para la elaboración de esta hoja se pudo haber utilizado la herramienta de Microsoft Word.

Es importante que los estudiantes de undécimo grado posean habilidades en el uso de herramientas tecnológicas para modificar información, sobre todo porque en breve se integraran en las universidades y requerirán de habilidades informáticas para la realización de sus tareas.

4.1.11.3 Herramientas, mecanismos y actividades para compartir y reflexionar en comunidad: La PLN (Red Personal de Aprendizaje)

Para Adell y Castañeda (2013) el componente más relevante de los EPA es la Red Personal de Aprendizaje, ya que los EPA no se limita a documentarse individualmente, sino que en ellas se incluye a las personas como fuentes de

información y a nuestras interacciones con ellas como experiencias que enriquecen nuestro conocimiento.

Tabla 4 Herramientas, mecanismos y actividades para compartir

Compartir	Herramientas: herramientas de software social, seguimiento de la actividad en red, sitios de red social. En general todas las herramientas con una red social subyacente.
	Mecanismos: asertividad, capacidad de consenso, diálogo, decisión, etc.
	Actividades: encuentros, reuniones, foros, discusiones, congresos, etc.

Fuente: Adell y Castañeda (2013)

Hoy en día se habla de una Red Personal de Aprendizaje, esta red se refiere a todas las personas con las que se interactúa por medio de redes sociales u otros medios tecnológicos. En la Internet se publica y comenta contenido, dichas interacciones permiten conocer las experiencias y conocimientos de otras personas hecho que sin duda beneficia a los procesos de aprendizaje.

En relación a los mecanismos para compartir información, se les consultó a los estudiantes si pertenecen a algún grupo en Facebook destinado al aprendizaje de la Física; el gráfico 11 muestra que el 100% de los encuestados manifestaron que no pertenecen a este tipo de grupos.

Tomando en cuenta esta información es visible que los estudiantes no están aprovechando las oportunidades para el aprendizaje que se presentan en esta red social, la cual es conocida por ser una red popular entre los jóvenes.

Es algo positivo que los estudiantes participen en estos grupos que existen dentro de las redes sociales, ya que estarían constantemente viendo publicaciones sobre temas relacionados a la Física, aun cuando no estén investigando. La red social Twitter es conocida también por su uso educativo.

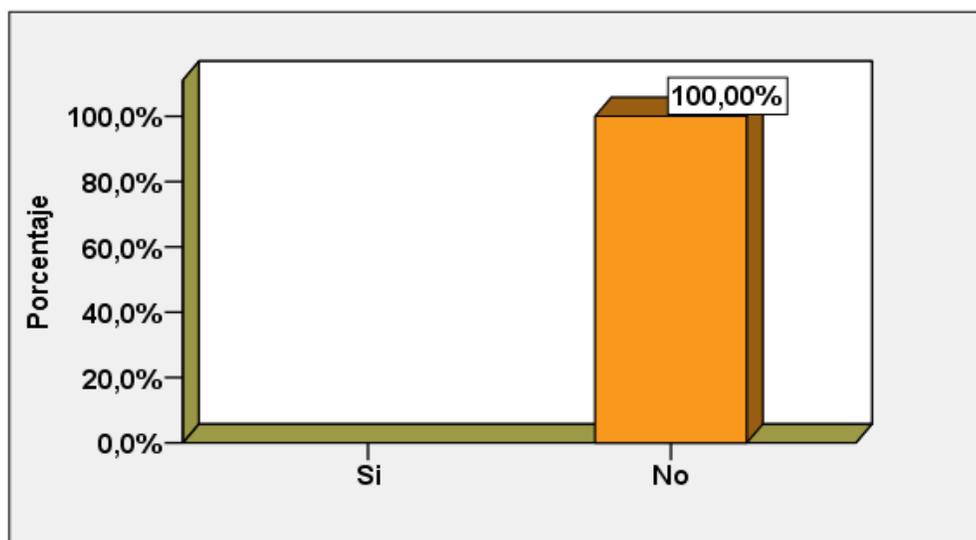


Gráfico 1113. Uso de Facebook para el aprendizaje de la Física

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

También en relación a las Redes Personales de Aprendizaje, se les consultó a los estudiantes sobre las personas que les han recomendado sitios web. El gráfico 12 muestra que el 64% de los estudiantes encuestados afirmó que nadie les ha recomendado sitios web, un 28% asegura que el docente si lo ha hecho, un 8% algún compañero de clase y el 0% un familiar.

Este resultado muestra que los estudiantes en su mayoría utilizan la Internet por iniciativa propia y de manera autónoma. Es positivo que los estudiantes tomen la iniciativa en su aprendizaje, pero también es importante que visiten sitios web adecuados y seguros, además que, al aprender mediante prueba y error, el estudiante invierte más tiempo del necesario.

Durante el proceso de observación se constató que el docente compartió en el grupo de WhatsApp de la sección el libro de undécimo grado de Física, utilizando de esta manera herramientas tecnológicas.

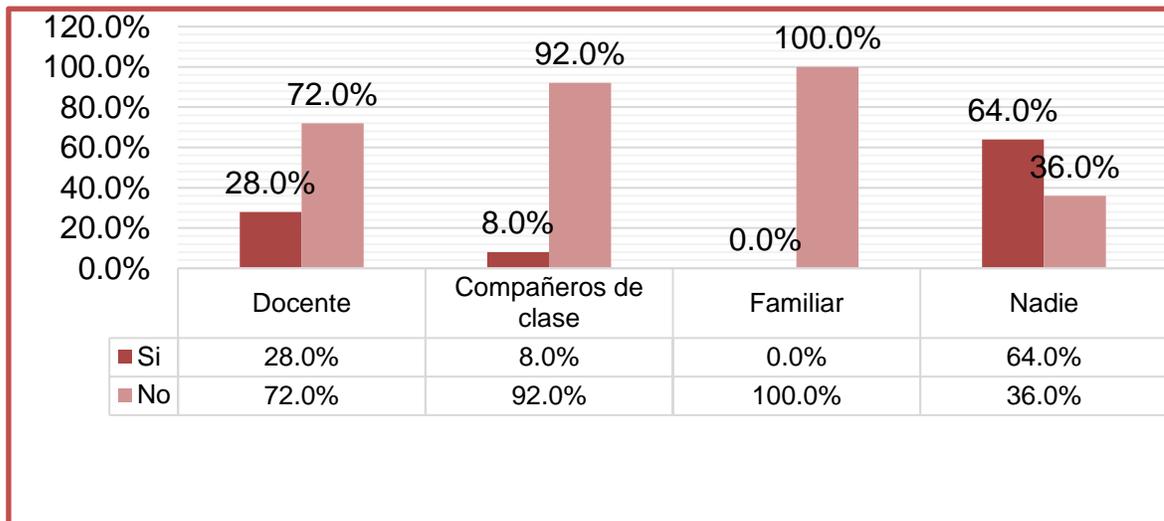


Gráfico 14. Personas que les han recomendado sitios web

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Al preguntarles a los estudiantes encuestados sobre las personas con quienes intercambiaron información, se les cuestionó si intercambiaron información con los compañeros de clase, a lo que el 76% respondió de manera afirmativa, un 36% dijo haber interactuado con el docente, el 0% con un familiar y 0% con otras personas. El gráfico 13 muestra los resultados.

En un entorno escolar tradicional, las posibilidades de compartir opiniones o tareas están limitadas al grupo de compañeros de clase y el docente, al contrario, en el entorno digital se amplía considerablemente la Red Personal de Aprendizaje de una persona ya que, son millones de personas los usuarios de esta red, con los cuales se puede interactuar de diferentes maneras, ya sea a través de las redes sociales, blogs o páginas web disponibles.

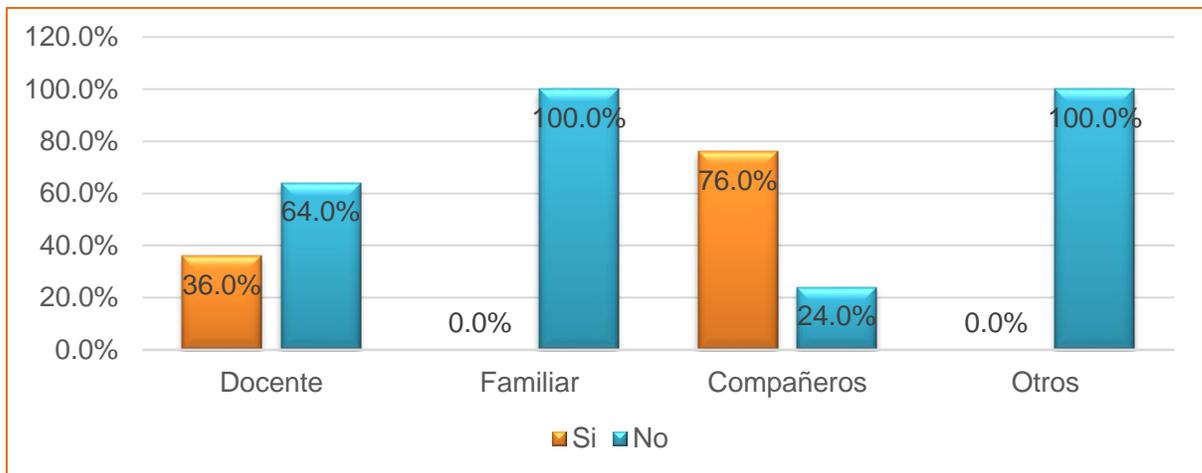


Gráfico 15. Personas con quienes intercambian información

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Respecto a las herramientas tecnológicas utilizadas para interactuar con sus Redes Personales de Aprendizaje, el gráfico 14 muestra que los estudiantes prefieren utilizar la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp, la cual es por mucho la más frecuentada, con un 84%, seguida de Messenger con un 20%.

Sin duda alguna el WhatsApp, es una herramienta tecnológica muy utilizada ya que facilita la comunicación, entre estudiante – estudiante y estudiante – docente, lo cual permite a los estudiantes consultar dudas en el momento que lo necesite, rompiendo así las barreras de espacio – tiempo. Además, facilita el envío de materiales de apoyo en el proceso de aprendizaje por parte del docente, asegurándose de que el estudiante pueda consultar el recurso en cualquier momento. Un aspecto que llama la atención es que ninguno de los estudiantes encuestados utiliza el correo electrónico, por lo que esta herramienta no está siendo aprovechada en su totalidad

En la entrevista el docente expresó que considera positiva la utilización del WhatsApp en el proceso de aprendizaje, y asegura que constantemente interactúa con los estudiantes por medio del grupo que comparten en esta aplicación.

Durante el desarrollo de la clase, el docente habló de haber enviado al grupo de WhatsApp el cuestionario como actividad de aprendizaje de la base teórica del contenido de las Lentes Esféricas.

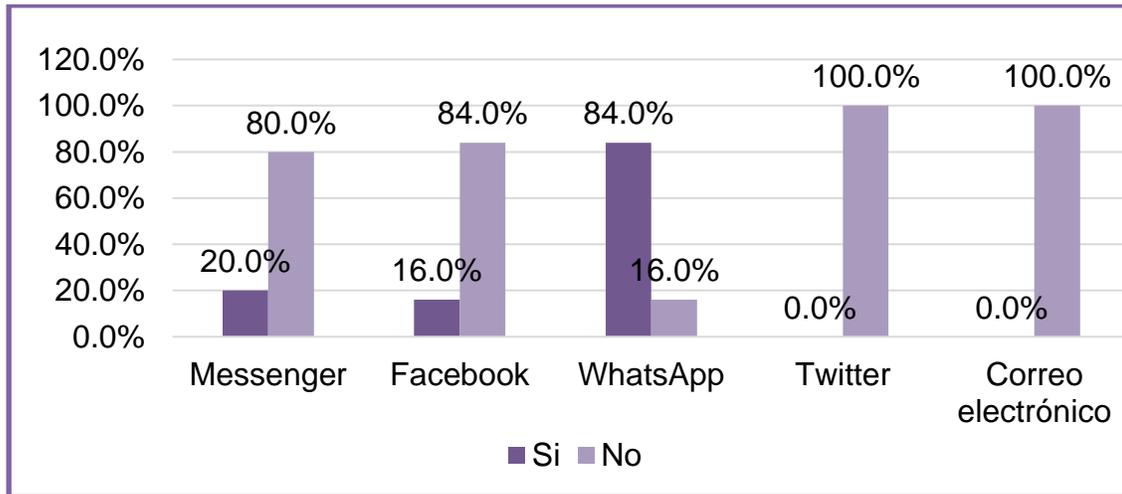


Gráfico 1416. Herramientas tecnológicas utilizadas para compartir información

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

4.2 Aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas

4.2.1 Proceso de aprendizaje

Pérez y Gardey (2015) expresan que para el desarrollo de este proceso, el individuo pone en marcha diversos mecanismos cognitivos que le permiten interiorizar la nueva información que se le está ofreciendo y así convertirla en conocimientos útiles.

El proceso de aprendizaje es individual, aunque se lleva a cabo en un entorno social determinado, la familia, la escuela y el trabajo son ejemplos donde se llevan a cabo procesos de aprendizaje.

El contenido de Lentes Esféricas está ubicado en la Unidad IV: Óptica Geométrica, programada para la V Unidad Pedagógica de la asignatura de Física, undécimo grado, segundo semestre de dos mil veintiuno, tal como lo publica en su página web el Ministerio de Educación (MINED, 2021).

Los aspectos teóricos que se abordan en el contenido incluyen:

- Clasificación de las Lentes Esféricas
- Elementos de las Lentes Esféricas
- Formación de imágenes
- Ecuación de las Lentes
- Aplicaciones de las Lentes

El contenido fue desarrollado por el docente en un total de ciento ochenta minutos, dividido en dos sesiones de clase.

En la entrevista el docente expresó que la formación de imágenes es el aspecto en el que presentan mayor dificultad los estudiantes, este hecho se corroboró por medio de la observación, ya que los estudiantes demostraron confusión en el trazo de los rayos notables.

La formación de imágenes es un aspecto fundamental en el contenido de las Lentes Esféricas, por lo que se deben diseñar estrategias que abonen a superar esta dificultad. El entorno digital ofrece herramientas como videos tutoriales, así como también simulaciones interactivas a las que el estudiante puede acceder de forma gratuita, las cuales explican con claridad el proceso de formación de imágenes, ayudando así al estudiante en la comprensión del tema.

4.2.2 Actividades de aprendizaje

Las actividades de aprendizaje son las distintas tareas o ejercicios que una persona o un grupo de ellas llevan a cabo con el propósito de hacer avanzar el proceso de aprendizaje. (Inter_ecodal, s.f.)

Las actividades de aprendizaje las diseña el docente como parte de su plan de clase. En el contenido de Lentes Esféricas el docente realizó las siguientes actividades de aprendizaje.

1. Realiza preguntas a los estudiantes sobre conocimientos previos del tema.
2. Los estudiantes se agrupan en grupos de tres para contestar un cuestionario sobre aspectos teóricos del tema, utilizando como recurso el libro digital de Física de undécimo grado proporcionado por el MINED.
3. Realizan práctica de formación de imágenes, utilizando como recurso una hoja cuadriculada.
4. En grupos de tres los estudiantes resuelven ejercicios aplicando la ecuación de las lentes, el cual entregaron al docente para su evaluación.

Durante el proceso de observación se constató también que el docente desarrolló cada una de las actividades de aprendizaje programadas, observándose que la formación de imágenes es un aspecto en el que los estudiantes tuvieron mayor dificultad.

4.2.3 Base Teórica de las Lentes Esféricas

4.2.3.1 Definición

Altamirano (2016) define una Lente Esférica así:

Una lente esférica consiste en un sistema óptico transparente (agua, aire, plástico, vidrio, hielo) que permite el paso de la luz la cual se encuentra

formado o delimitado por dos superficies refractantes que constituyen las caras de la lente, siendo curva al menos una de ellas. (p.134)

Comúnmente conocemos como lentes a un objeto fabricado normalmente de vidrio, que funciona como un transmisor que enfoca o dispersa un haz de luz por medio de la refracción.

En la encuesta realizada se les presentó a los estudiantes la definición de las lentes a lo que deberían responder verdadero o falso. El gráfico 15 refleja que el 100% de los estudiantes respondió afirmativamente comprobando su conocimiento sobre la definición de las Lentes Esféricas, este aprendizaje es positivo para que puedan relacionar el concepto con las aplicaciones de estas en su entorno.

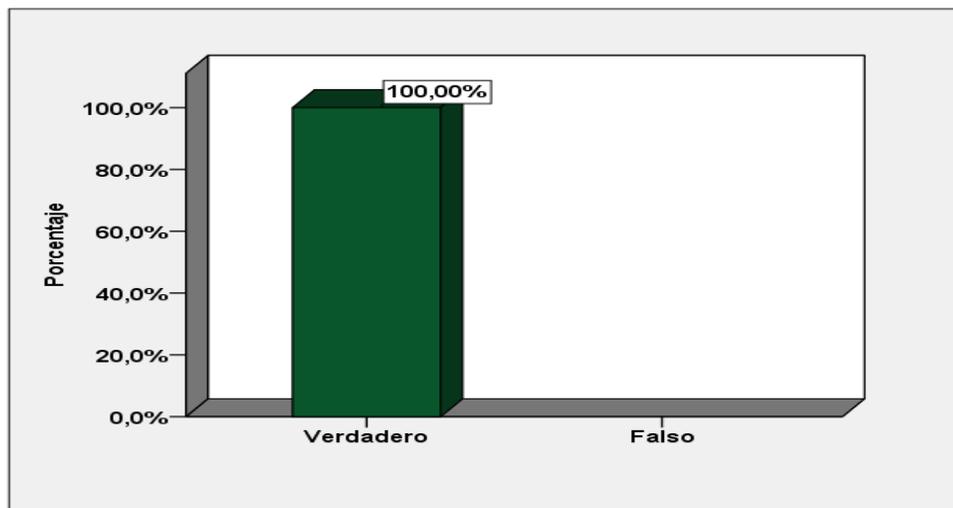


Gráfico 1517. Definición de concepto de Lentes Esféricas

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

4.2.3.2 Clasificación

- **Lentes convergentes**

“Una lente convergente es la que refracta y converge la luz paralela hacia un punto focal situado más allá de la lente” (Tippens, 2001, p.793).

Se llaman así porque hacen que los rayos que pasan a través de ellas, se unan en un punto, es decir converjan. Estas a su vez pueden ser de diferentes tipos en dependencia de la forma que tenga su superficie.

Clases de lentes convergentes: Jaramillo (2004) menciona que, “las lentes convergentes concentran los rayos de luz al ser refractados por ellas, son más gruesas por el centro que por los extremos. En función de la superficie que forman, pueden ser: biconvexas, plano convexas, cóncavas - convexas” (p.430). (Ver figura 4.)

- **Lentes Divergentes**

Tippens (2001) expresa “Una lente divergente es la que refracta y diverge la luz paralela a partir de un punto situado frente a una lente” (p.794).

Se puede considerar como un cuerpo delimitado por dos superficies siendo cóncavas, al menos una de ellas, debido a que son capaces de separar los rayos de luz que inciden en ellas o lo que es lo mismo hacen que diverjan. Se utilizan en la óptica - optometría para corregir defectos o errores refractivos en las personas, tales como la miopía y el astigmatismo.

Clases de lentes divergentes: Jaramillo (2004) menciona “Las lentes divergentes dispersan la luz al ser refractadas por ellas, son más gruesas por sus extremos que por el centro, en función de la superficie que forman pueden ser: bicóncava, plano cóncavo y convexo -cóncavas” (p.443). (Ver figura 4.)

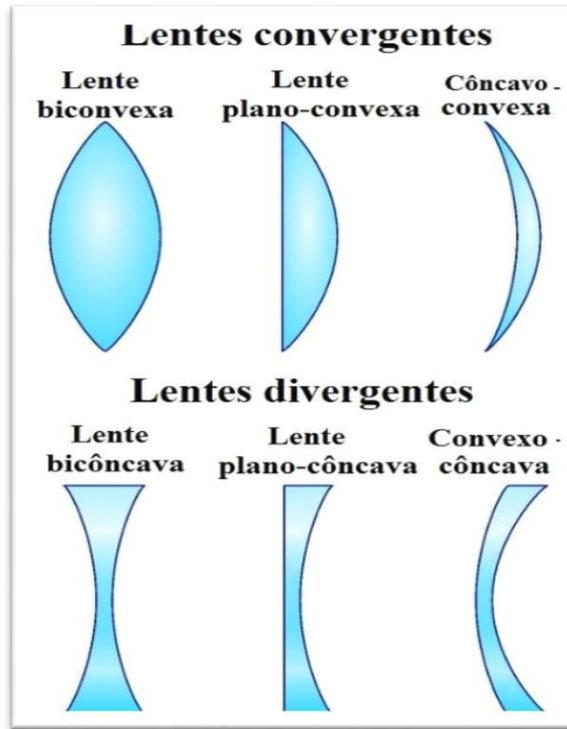


Figura 4. Clasificación de las lentes convergentes y divergentes

Fuente: <https://www.google.com/search?q=tipos+de+lentes+esfericas>

En la encuesta aplicada se les pidió a los estudiantes identificar la clasificación de las lentes esféricas dependiendo del comportamiento de los rayos de luz, el gráfico 16 muestra los resultados donde se puede apreciar que un 96% de los estudiantes identificaron de manera correcta la clasificación de las Lentes Esféricas.

Este resultado muestra que la mayor parte de los estudiantes conocen la clasificación de las lentes, sería importante también que los estudiantes

reconozcan la aplicabilidad de cada una de ellas, para que el aprendizaje adquirido en relación a estos conceptos se considere significativo para su vida.

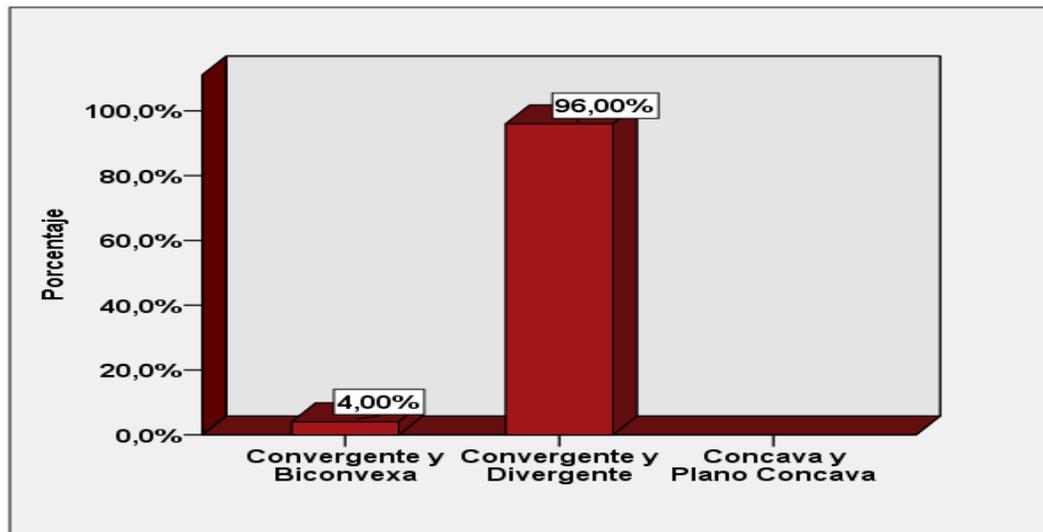


Gráfico 16. Clasificación de las Lentes Esféricas

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

4.2.3.3 Elementos de las lentes

Identificar los elementos de las lentes, es el primer paso para crear gráficas en la formación de imágenes o bien para resolver ejercicios de aplicabilidad.

Altamirano (2016, p.135) expone los siguientes elementos de las lentes:

Donde:

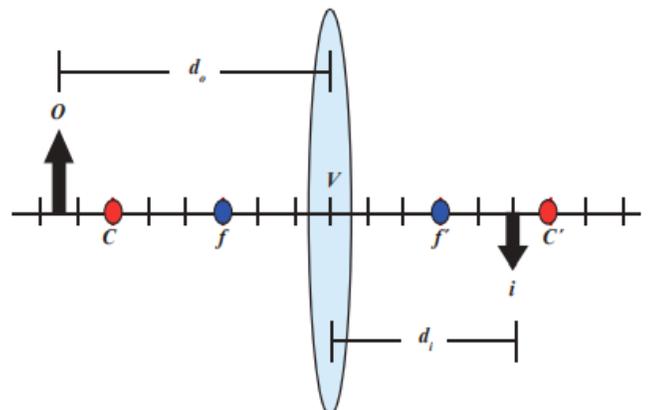
V: centro óptico

f: foco del objeto

f': foco de la imagen

d_o : distancia del objeto a la lente

d_i : distancia de la imagen a la lente



4.2.3.4 Formación de imágenes

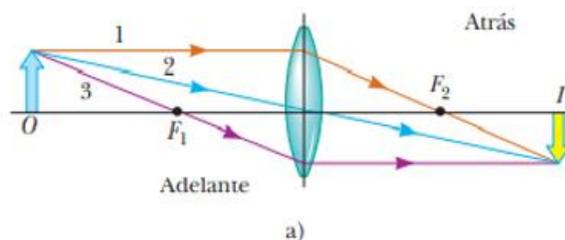
Los diagramas de rayos resultan convenientes para localizar las imágenes formadas por las lentes.

Para localizar la imagen de una lente convergente, se trazan los tres rayos siguientes a partir de la parte superior del objeto. (Serway & Jewett, 2008)

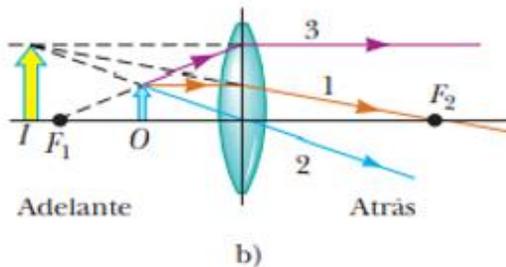
- El rayo 1, se dibuja paralelo al eje principal. Una vez refractado por la lente, este rayo pasa a través del foco en la cara posterior de la lente.
- El rayo 2, se dibuja a través del centro de la lente y sigue en línea recta.
- El rayo 3, se dibuja a través del foco en la cara frontal de la lente (o como si saliera del foco en el caso de que $d_o < f$) y emerge de ésta paralelo al eje principal. (p.1024)

En la formación de imágenes de lentes convergentes, se pueden presentar 2 situaciones distintas en relación a la ubicación del objeto y donde la imagen toma características particulares. A continuación, se muestran las gráficas correspondientes y las características que toman las imágenes para cada situación.

- a) Cuando el objeto está a una distancia mayor a la distancia focal en una lente convergente, la imagen es real, invertida y en la cara posterior de la lente.



- b) Cuando el objeto está entre el foco y una lente convergente, la imagen es virtual, vertical y mayor que el objeto y aparece en la cara frontal de la lente.

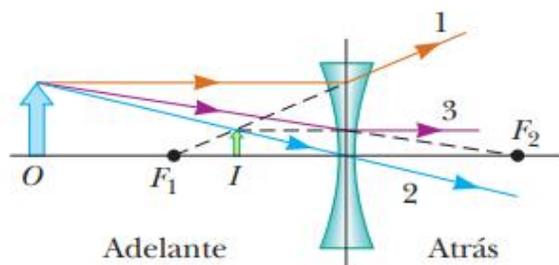


Para localizar la imagen de una lente divergente, se trazan los tres rayos siguientes a partir de la parte superior del objeto. (Serway & Jewett, 2008)

- El rayo 1, se dibuja paralelo al eje principal. Después de ser refractado por la lente, emerge alejándose desde el foco en la cara frontal de la lente.
- El rayo 2, se dibuja a través del centro de la lente y continúa en línea recta.
- El rayo 3, se dibuja en la dirección hacia el foco en la cara posterior de la lente y emerge de ésta paralelo al eje principal. (p.1024)

Diagramas de rayos para la localización de la imagen formada por una lente divergente.

- a) Cuando un objeto está en cualquier sitio por delante de una lente divergente, la imagen es virtual, vertical y menor que el objeto y en la cara frontal de la lente. (Serway & Jewett, 2008, p.1024)



En referencia a las características de las lentes, en la encuesta aplicada se les preguntó a los estudiantes si las lentes convergentes pueden producir imágenes reales a lo que el 92% de ellos contestó de manera afirmativa.

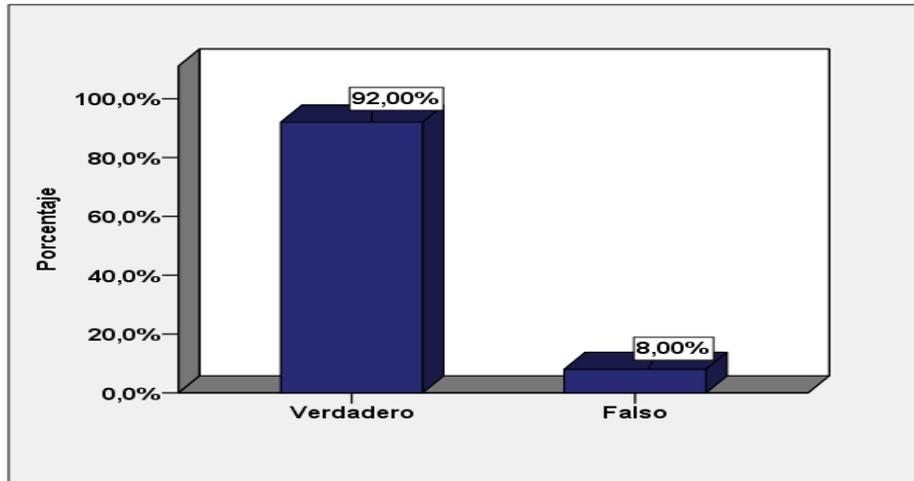


Gráfico 17. Características de las Lentes convergentes

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Con estos resultados se presume que los estudiantes tienen dominio sobre las diferencias entre las características de las lentes convergentes y divergentes ya que, las lentes divergentes siempre producen una imagen virtual.

4.2.3.5 Ecuación de las Lentes

Para Tippens (2001) “las características, así como el tamaño de las imágenes pueden determinarse analíticamente a partir de la ecuación de las lentes; esta importante relación se puede deducir aplicando la geometría plana” (p.800).

Ecuación de las Lentes	Ecuación del aumento de la imagen
$\frac{1}{do} + \frac{1}{di} = \frac{1}{f}$	$M = - \frac{di}{do}$

Donde:

d_o : distancia del objeto a la lente

d_i : distancia de la imagen a la lente

f : distancia focal de la lente

M : aumento de la imagen

En la encuesta se les presentó a los estudiantes la ecuación de las lentes con el objetivo de comprobar si ellos eran capaces de identificarla. El gráfico 18 muestra que el 84% de los estudiantes encuestados reconoce la ecuación de las Lentes Esféricas.

Si el estudiante puede identificar la ecuación de las Lentes podrá disminuir la probabilidad de cometer errores, al resolver los ejercicios propuestos por el docente en su aplicación.

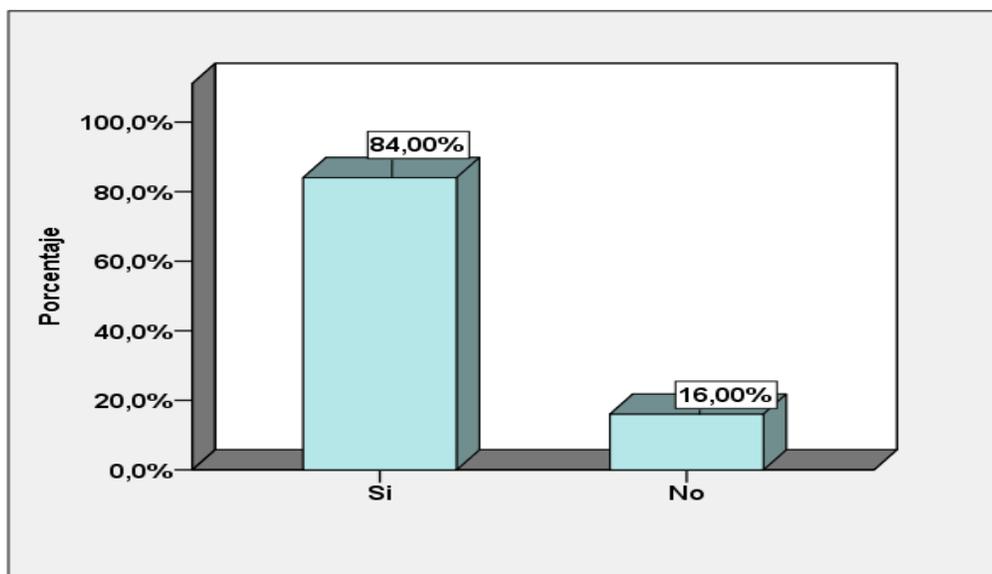


Gráfico 18. Ecuación de las Lentes

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

4.2.3.6 Ejercicios de aplicación de la ecuación de las lentes.

Los siguientes ejercicios fueron tomados del libro de Serway & Jewett (2008).

Caso 1. Se coloca un objeto a 30.0 cm de una lente convergente, la cual tiene 10.0 cm de distancia focal. Construya un diagrama de rayos, encuentre la distancia de la imagen, describa la imagen y halle el aumento de la imagen.

SOLUCIÓN

Se sabe que al ser una lente convergente la distancia focal será positiva, y como la distancia del objeto a la lente es mayor que la distancia focal entonces producirá una imagen real.

Tenemos que $d_o = 30.0 \text{ cm}$ $f = 10.0 \text{ cm}$ $d_i = ?$

Aplicando la ecuación de las Lentes $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$

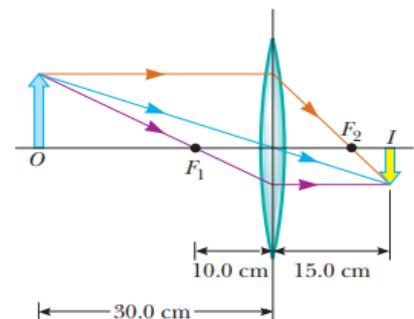
Sustituyendo $\frac{1}{30.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{10.0 \text{ cm}}$ sustraer $\frac{1}{30.0 \text{ cm}}$

$$\frac{1}{30.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} - \frac{1}{30.0 \text{ cm}} = \frac{1}{10.0 \text{ cm}} - \frac{1}{30.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{3(1) - 1(1)}{30.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{1}{15.0 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{d_i = 15.0 \text{ cm}}$$



La ecuación del aumento de la imagen es $M = -\frac{d_i}{d_o}$

Sustituyendo $M = -\frac{15.0 \text{ cm}}{30.0 \text{ cm}} =$

$$\mathbf{M = -0.5}$$

CONCLUSIÓN: El signo positivo para la distancia de la imagen dice que la imagen es real y en la cara posterior de la lente. El aumento de la imagen dice que se reduce en altura a la mitad, y el signo negativo para M dice que la imagen está invertida.

Caso 2. Un objeto se coloca exactamente en el foco de una lente convergente, la cual tiene una distancia focal de 10.0 cm. Encuentre la distancia de la imagen y describa la imagen.

SOLUCIÓN

Debido a que la imagen está ubicada en el foco, se espera que no se forme imagen.

Tenemos que $d_o = 10.0 \text{ cm}$ $f = 10.0 \text{ cm}$ $d_i = ?$

Aplicamos la ecuación de las Lentes $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$

Sustituyendo $\frac{1}{10.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{10.0 \text{ cm}}$ sustraer $\frac{1}{10.0 \text{ cm}}$

$$\frac{1}{10.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} - \frac{1}{10.0 \text{ cm}} = \frac{1}{10.0 \text{ cm}} - \frac{1}{10.0 \text{ cm}}$$

$$d_i = \frac{1}{0}$$

CONCLUSIÓN: Al resultar la distancia de la imagen una indeterminación, significa que no se produce ninguna imagen, por lo que se comprueba que los rayos incidentes que se originan desde un objeto colocado en el foco de una lente convergente se refractan de modo que estos viajan paralelos hacia el infinito.

Caso 3. Un objeto se coloca a 5.0 cm de una lente convergente, que tiene una distancia focal de 10.0 cm. Construya un diagrama de rayos, encuentre la distancia de la imagen, describa la imagen y halle el aumento de la imagen.

SOLUCIÓN

Como el objeto está ubicado a una distancia menor a la distancia focal, se espera que la imagen formada sea virtual.

Tenemos que $d_o = 5.0 \text{ cm}$ $f = 10.0 \text{ cm}$ $d_i = ?$

Aplicando la ecuación de las Lentes $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$

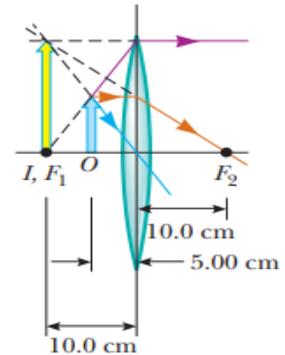
Sustituyendo $\frac{1}{5.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{10.0 \text{ cm}}$ sustraer $\frac{1}{5.0 \text{ cm}}$

$$\frac{1}{5.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} - \frac{1}{5.0 \text{ cm}} = \frac{1}{10.0 \text{ cm}} - \frac{1}{5.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{1(1) - 2(1)}{10.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = -\frac{1}{10.0 \text{ cm}}$$

$$d_i = -10.0 \text{ cm}$$



La ecuación del aumento de la imagen es: $M = -\frac{d_i}{d_o}$

Sustituyendo $M = -\frac{(-10.0 \text{ cm})}{5.0 \text{ cm}}$

$$M = +2.0$$

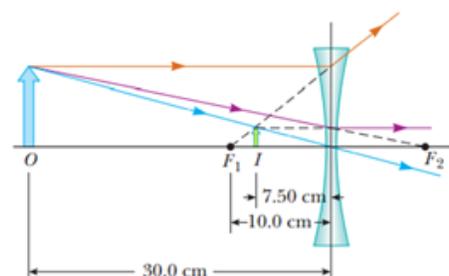
CONCLUSIÓN: La distancia de la imagen negativa dice que la imagen es virtual y se forma en el lado de la lente desde donde incide la luz, la cara frontal. El resultado del aumento de la imagen indica que la imagen será el doble del tamaño del objeto y el signo positivo para M dice que la imagen es derecha.

Caso 4. Se coloca un objeto a 30.0 cm de una lente divergente, la cual tiene una distancia focal de 10.0 cm. Construya un diagrama de rayos, encuentre la distancia de imagen, describa la imagen y halle el aumento de la imagen.

SOLUCIÓN

Debido a que la lente es divergente, la distancia focal es negativa. Se espera que se forme una imagen virtual, reducida y derecha.

Tenemos que $d_o = 30.0 \text{ cm}$ $f = -10.0 \text{ cm}$ $d_i = ?$



Aplicando la ecuación de las Lentes $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$

Sustituyendo $\frac{1}{30.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{-10.0 \text{ cm}}$ sustraer $\frac{1}{30.0 \text{ cm}}$

$$\frac{1}{30.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} - \frac{1}{30.0 \text{ cm}} = \frac{1}{-10.0 \text{ cm}} - \frac{1}{30.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{-3(1) - 1(1)}{30.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{-2.0}{15.0 \text{ cm}}$$

$$d_i = -7.5 \text{ cm}$$

La ecuación del aumento de la imagen es: $M = -\frac{d_i}{d_o}$

Sustituyendo $M = -\left[\frac{-7.5 \text{ cm}}{30 \text{ cm}}\right]$

$$M = +0.250$$

CONCLUSIÓN: El signo negativo para la distancia de la imagen indica que la imagen es virtual, el aumento de la imagen indica que el tamaño de la imagen será menor que el tamaño del objeto (aproximadamente $\frac{1}{4}$ del tamaño del objeto) y el signo positivo indica que la imagen es derecha.

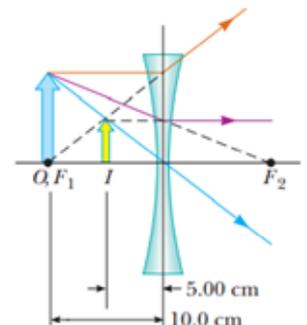
Caso 5. Un objeto se coloca a 10.0 cm de la lente divergente, la cual tiene 10.0cm de distancia focal. Construya un diagrama de rayos, encuentre la distancia de la imagen, describa la imagen y halle el aumento de la imagen.

SOLUCIÓN

Tenemos que $d_o = 10.0 \text{ cm}$ $f = -10.0 \text{ cm}$ $d_i = ?$

Aplicando la ecuación de las Lentes $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$

Sustituyendo $\frac{1}{10.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{-10.0 \text{ cm}}$ sustraer $\frac{1}{10.0 \text{ cm}}$



$$\frac{1}{10.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} - \frac{1}{10.0 \text{ cm}} = \frac{1}{-10.0 \text{ cm}} - \frac{1}{10.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{-1(1) - 1(1)}{10.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = -\frac{1}{5.0 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{d_i = - 5.0 \text{ cm}}$$

La ecuación del aumento de la imagen es: $M = -\frac{d_i}{d_o}$

Sustituyendo $M = -\left[\frac{-5.0 \text{ cm}}{10.0 \text{ cm}}\right]$

$$\mathbf{M = + 0.5}$$

CONCLUSIÓN: A diferencia de la lente convergente, en una lente divergente si se forma imagen cuando el objeto está ubicado en el foco. El signo negativo para la distancia de la imagen indica que se forma una imagen virtual, el aumento indica que será más pequeña que el tamaño del objeto (aproximadamente la mitad del tamaño del objeto) y el signo positivo para el aumento indica que la imagen es derecha.

Caso 6. Se coloca un objeto a 5.0 cm de una lente divergente, cuya distancia focal es de 10.0 cm. Construya un diagrama de rayos, encuentre la distancia de la imagen, describa la imagen y halle el aumento de la imagen.

SOLUCIÓN

Tenemos que $d_o = 5.0 \text{ cm}$ $f = -10.0 \text{ cm}$ $d_i = ?$

Aplicando la ecuación de las Lentes $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$

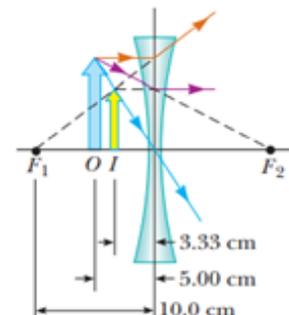
Sustituyendo $\frac{1}{5.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{-10.0 \text{ cm}}$ sustraer $\frac{1}{5.0 \text{ cm}}$

$$\frac{1}{5.0 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} - \frac{1}{5.0 \text{ cm}} = \frac{1}{-10.0 \text{ cm}} - \frac{1}{5.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{-1(1) - 2(1)}{10.0 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{-3}{10.0 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{d_i = - 3.3 \text{ cm}}$$



La ecuación del aumento de la imagen es: $M = -\frac{di}{do}$

Sustituyendo $M = -\left[\frac{-3.3 \text{ cm}}{5.0 \text{ cm}}\right]$

$$M = + 0.7$$

CONCLUSIÓN: La distancia de la imagen negativa confirma que la lente divergente forma una imagen virtual, el signo positivo del aumento de la imagen indica que la imagen es derecha y su tamaño será menor que el objeto.

Para las tres posiciones del objeto en una lente divergente, la posición de imagen es negativa y el aumento es un número positivo menor que 1, lo que confirma que este tipo de lentes siempre forman imágenes virtuales, de menor tamaño que el objeto y derecha.

PROPUESTAS DIDÁCTICAS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

UNAN Managua - FAREM Matagalpa

PROPUESTA 1.

TÍTULO: “Plan de Alfabetización Digital para el desarrollo de Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en la asignatura de Física”.

Objetivos del Plan de Alfabetización Digital

Objetivo General: Fomentar el desarrollo de los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en la asignatura de Física.

Objetivos Específicos:

1. Concientizar a los estudiantes sobre el uso de los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en la asignatura de Física.
2. Mostrar los fundamentos teóricos relacionados a las nuevas tecnologías.
3. Afianzar las habilidades digitales de los estudiantes en el uso de herramientas tecnológicas para acceder, modificar y compartir información.

INTRODUCCIÓN

Internet es uno de los más importantes avances tecnológicos que ha experimentado la sociedad actual, son millones de personas en el mundo los usuarios de esta red, que entre sus aportes más significativos está haber cambiado la manera de comunicarse y universalizado el acceso a la información y a la educación.

Castells (2008) citado por Gil (2012) asegura que se ha entrado en una nueva edad en la historia de la humanidad, 'La Era de la Información':

La Era de la Información es un período histórico caracterizado por una revolución tecnológica centrada en las tecnologías digitales de información y comunicación ... la Era de la información no determina un curso único de la historia humana. Sus consecuencias, sus características dependen del poder de quienes se benefician en cada una de las múltiples opciones que se presentan a la voluntad humana. (p.40)

Los jóvenes en la actualidad cada vez más están haciendo uso de estos entornos digitales para su aprendizaje, convirtiéndolos en una nueva forma de comunicación, creación y comprensión de información, es ahí donde resalta la importancia de la alfabetización digital.

La alfabetización digital es la capacidad de una persona para llevar a cabo diferentes tareas en un ambiente digital. Esta definición genérica incluye muchos matices, como por ejemplo la habilidad para localizar, investigar y analizar información usando la tecnología (Certinet, 2020). En resumen, se puede decir que la alfabetización digital es adquirir las habilidades necesarias para ser competentes en el uso de las nuevas tecnologías.

Esta propuesta consiste en crear un Plan de Alfabetización Digital para el desarrollo de los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) en el aprendizaje de la Física, para lo cual primeramente se realiza una matriz FODA que servirá para analizar las necesidades de la situación actual, las posibilidades y amenazas, fortalezas y debilidades que se deben tomar en cuenta para la ejecución del plan.

Como parte del Plan se propone incluir una asignatura adicional que fomente el desarrollo de los EPA, esta asignatura se propone para ser aplicada en estudiantes de undécimo grado, tomando en cuenta que los psicoterapeutas coinciden en que a los dieciséis años los jóvenes tienen la edad adecuada para usar las nuevas tecnologías en su totalidad.

Como parte del Plan se diseñó un afiche el cual muestra información sobre los Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) el cual tiene por slogan “Nuestros EPA, una nueva manera de aprender”, se propone fijarlo en paredes y lugares públicos con el objetivo de promoverlos. También se propone enviar información relacionada a los EPA a los estudiantes mediante la aplicación WhatsApp.

También se considera que de manera paralela al Plan de Alfabetización Digital es conveniente que los docentes diseñen estrategias didácticas para promover los EPA en los procesos de enseñanza – aprendizaje, y por tal razón se diseñó una segunda propuesta titulada “Secuencia Didáctica utilizando recursos educativos digitales para el contenido de Lentes Esféricas”.

Para el desarrollo de los EPA es conveniente que las técnicas de enseñanza utilizadas por el docente sean encaminadas a promover el aprendizaje activo en el estudiante. Entre los recursos educativos digitales utilizados en la secuencia didáctica se encuentran videos explicativos y tutoriales, así como un simulador interactivo para el proceso de aprendizaje de formación de imágenes, el cual permite acelerar el proceso de aprendizaje y contribuye a elevar su calidad, además de promover la interactividad en la enseñanza del contenido.

Matriz FODA del Plan de Alfabetización Digital



Nombre de la asignatura: Mis EPA

Grado: Undécimo

FASE	CONTENIDOS
Módulo I: Sociedad de la Información	❖ Principios fundamentales de la Sociedad de la Información ❖ Definición de la Sociedad de la Información ❖ Sociedad de la Información y conectividad en el planeta
Modulo II: Introducción a la Informática	❖ Informática y Computación ❖ Hardware, Software, Sistemas Operativos, Aplicaciones ❖ Manejo y aprovechamiento de los recursos informáticos
Módulo III: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	❖ Fundamento de las TIC ❖ Evolución de las TIC ❖ Impacto de las TIC en el ámbito educativo
Modulo IV: La Internet	❖ Concepto de Internet ❖ Beneficios de Internet: Ventajas del uso educativo de Internet ❖ Riesgos de Internet ❖ Uso seguro de Internet ❖ Google Apps
Módulo V: La web 2.0	❖ Conceptos fundamentales de la web 2.0 ❖ Principales herramientas de la web 2.0 ❖ Herramientas colaborativas ❖ Rol de los usuarios
Módulo VI: Entornos Personales de Aprendizaje (EPA)	❖ Anatomía de los EPA: El entorno personal para aprender, concepto y componentes ❖ Ecosistema pedagógico de los EPA: Conectivismo, EPA como entornos de aprendizaje constructivista ❖ Diseño de un EPA
Módulo VII: Herramientas para acceder a información	❖ Definición y uso de: Boletines informativos, blogs, canales video, lista de RSS, revistas, buscadores académicos, páginas web, etc

<p>Módulo VIII: Herramientas para modificar información</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Hojas de cálculo: Excel: Visión general, datos, manejos de celdas, funciones, formatos y gráficos ❖ Procesadores de texto: Word: Diseño de documentos, tablas, imágenes, gráficos y herramientas. ❖ Presentaciones: Power Point: Entornos, elementos y presentaciones avanzadas.
<p>Módulo IX: Herramientas para compartir información (Red Personal de Aprendizaje)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Fundamentos para Redes Sociales ❖ Aplicaciones para Redes Sociales ❖ Clasificación de las Redes Sociales ❖ Recomendaciones para el uso de redes sociales

YO TENGO UNO,
TÚ TAMBIÉN,
TODOS TENEMOS UN EPA

La Internet un
espacio para
aprender



Entornos Personales de Aprendizaje

**"Nuestro EPA, una nueva manera de
aprender"**

Aprende en él
Aprende con él

Leer



Google

redalyc.org

Hacer



Compartir



facebook.

PROPUESTA 2.

TÍTULO: “Secuencia didáctica utilizando recursos educativos digitales para el contenido de Lentes Esféricas”

ASIGNATURA: Física

CONTENIDO: Lentes Esféricas

N° DE HORAS CLASE: 180 minutos

Momento	Función	Actividades del estudiante (secuencia didáctica)	Técnica de enseñanza	Recursos educativos (materiales didácticos, TICs)	Evaluación	
					Producto	Instrumento
Apertura	1. Indagar conocimientos previos	1. Menciona ante el grupo los objetos conocidos que contienen una lente.	Lluvia de ideas	Ilustración	Participación	Registro de participaciones
		2. Expresa la importancia que tienen las lentes para los seres humanos.				
3. Observa la ilustración presentada por el docente.						
4. Menciona lo que sabe acerca del funcionamiento de una lente.						
Apertura	2. Comprobar lo investigado	5. Investiga aspectos teóricos de las lentes.	Aula invertida Retroalimentación	https://www.fisicalab.com/tema/optica-geometrica/Serway & Jewett (2008)	Participación	Registro de participaciones
		6. Comparte con el grupo lo que leyó acerca de las lentes.				
Desarrollo	3. Adquirir y organizar nueva información	7. Observa con atención el video presentado sobre las Lentes.	Resúmenes	https://www.youtube.com/watch?v=ih4_LLZylh4	Resumen	Lista de cotejo
		8. Presenta un resumen sobre aspectos relevantes del contenido.				
		9. Identifica los elementos de las lentes que se le muestran en el simulador.	Aprendizaje cooperativo	https://www.educaplus.org/luz/lente2.html	Participación	Registro de participaciones

Desarrollo		10. Observa con atención las situaciones presentadas en el simulador sobre la formación de	Resolución de ejercicios	Material impreso	Ejercicios prácticos	Lista de cotejo
		11. En pareja y con ayuda del docente realiza la guía de actividades y responde las interrogantes presentadas.				
		12. Resuelve los ejercicios prácticos sobre las formaciones de imágenes.				
		13. Visualiza el video recomendado para la resolución de ejercicios aplicando la ecuación de las lentes.	Autoaprendizaje Esquema Resolución de ejercicios	https://es.khanacademy.org/science/physics/geometric-optics/lenses/v/thin-lens-equation-and-problem-solving	Ejercicios prácticos	Rúbrica
		14. Con ayuda del docente completa el cuadro sobre las reglas convencionales de signos para las lentes.				
		15. Resuelve ejercicios aplicando la ecuación de las lentes.				
		16. Lee el recurso recomendado sobre las aplicaciones de las lentes.	Autoaprendizaje Aula invertida	http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/instrumentos_opticos/instrumentos_opticos2.pdf	Trabajo investigativo	Rúbrica
		17. Investiga como funciona una lupa.				
	18. Presenta trabajo investigativo					
Cierre	Revisar y resumir el contenido	19. Diseña un mapa mental	Mapa mental Aprendizaje basado en problemas	https://www.canva.com/es_mx/graficas/mapas-mentales/Microsoft-word	Mapa mental Prueba escrita	Rúbrica
		20. Resuelve correctamente los ejercicios				

A continuación se detalla una actividad de cada uno de los momentos de la secuencia didáctica.

MOMENTO APERTURA

ACTIVIDAD 3. Presentar en el data show la ilustración con el objetivo de llamar la atención del estudiante y crearle curiosidad sobre el tema.



MOMENTO DE DESARROLLO

ACTIVIDAD 11. Presentar guía de actividades sobre formaciones de imágenes utilizando como recurso digital el simulador "Educaplus".

Para ingresar al applet

Escribimos en el navegador web: **Laboratorio de Lentes Educa plus.**

Dirección web: **<https://www.educaplus.org/luz/lente2.html>**

Una vez en el applet veremos en la pantalla: **Trabaja con las Lentes**

Lo primero que debemos hacer es leer las instrucciones de uso del applet y el código de colores que identifican a los rayos notables.

¡¡Realizado lo anterior ahora vamos a practicar!!

Activa Lente convergente	
Experimenta	Observa y analiza
1. Coloca distancia focal 10 y la distancia del objeto en -30. Desactiva los rayos refractados.	¿Describe qué características observas en cada uno de los rayos notables incidentes? RESPUESTA: Rayo paralelo: Incide paralelamente al eje óptico de la lente. Rayo Central: Incide en el centro de la lente. Rayo a través del foco: Pasa por el foco de la lente.

<p>2. Con las mismas condiciones anteriores, activa rayos refractados.</p>	<p>¿Qué pasa con los rayos incidentes después de pasar por la lente?</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>Cambian su dirección.</p> <p>¿Por dónde pasa el rayo paralelo que es refractado?</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>El rayo paralelo que es refractado pasa por el foco de la parte derecha de la lente.</p> <p>¿El rayo central es refractado? Explique</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>El rayo central incidente no es refractado, ya que su dirección no cambia al pasar por la lente.</p> <p>¿Qué dirección sigue el Rayo a través del foco que es refractado?</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>El rayo a través del foco se refracta y sigue una dirección paralela al eje óptico.</p>
<p>3. Coloca el objeto a una distancia -15, mantén la distancia focal en 10.</p>	<p>¿Qué ocurre con la imagen mientras el objeto se acerca al punto focal?</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>Entre más se acerca el objeto al punto focal, la imagen aumenta su tamaño.</p>

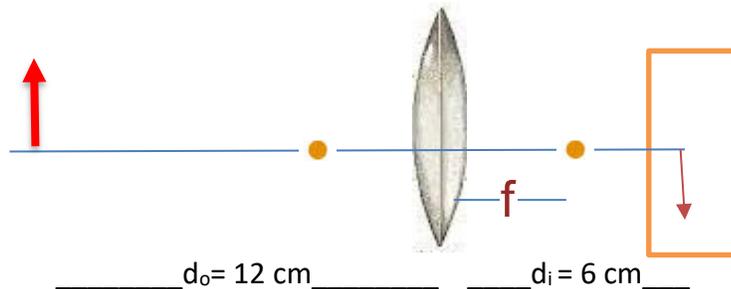
	<p>Describe la imagen que se forma.</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>La imagen está invertida y es real, ya que se forma al lado derecho de la lente.</p>
<p>4. Coloca el objeto a una distancia -10, exactamente dónde se encuentra el punto focal.</p>	<p>¿Describe lo que sucede?</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>El rayo que pasa a través del foco no incide en la lente.</p> <p>¿Se podría formar una imagen?</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>No, porque los rayos refractados salen paralelamente hacia el infinito.</p>
<p>5. Coloca el objeto a una distancia de -5, manteniendo la distancia focal en 10.</p>	<p>¿Qué características puedes observar de la imagen?</p> <p>RESPUESTA:</p> <p>La imagen es virtual, ya que aparece en el lado izquierdo de la lente, es derecha y agrandada.</p>
<p style="text-align: center;">Por último, comprueba</p> <p>Si situamos el objeto a una distancia de la lente menor que la focal, la imagen es derecha, virtual y de mayor tamaño que el objeto.</p> <p>Si el objeto se sitúa en el foco, la imagen se formaría en el infinito, es decir no se forma imagen.</p> <p>Si el objeto se sitúa entre el foco y el doble de la distancia focal, la imagen formada es invertida, real y de mayor tamaño que el objeto y se forma a una distancia mayor que 2 F.</p> <p>Si situamos el objeto al doble de la distancia focal, la imagen es invertida, real y de igual tamaño que la original y se forma en 2 F.</p>	

Activa Lente divergente	
Experimenta	Observa y analiza
<p>1. Distancia focal en -10, y distancia del objeto a -30 Activa rayos incidentes, rayos refractados y rayos aparentes. Uno a uno activa los rayos notables.</p>	<p>¿Qué pasa con el rayo paralelo que es refractado? RESPUESTA: Aparece un rayo aparente del lado del objeto.</p> <p>¿El rayo central es refractado? RESPUESTA: No es refractado, ya que al pasar por la lente no cambia su dirección.</p> <p>¿Qué pasa con el rayo a través del foco? RESPUESTA: Es refractado siguiendo una dirección paralela al eje óptico y su rayo aparente forma la imagen.</p>
<p>2. Acerca y luego aleja el objeto lo más que puedas de la lente.</p>	<p>¿Describe la imagen que se forma? RESPUESTA: Siempre se forma una imagen virtual, que es derecha, aumenta de tamaño mientras el objeto se acerca a la lente, pero la imagen siempre es más pequeña que el objeto.</p>
<p>Por último, comprueba</p> <p>Para las lentes divergentes la imagen siempre es derecha, virtual y de menor tamaño que el objeto.</p>	

MOMENTO DE CIERRE

ACTIVIDAD 20: Aplicar prueba sobre aplicación de ecuación de las lentes y su aumento.

1. Un objeto se coloca 6 cm delante de una lente convergente. La imagen del objeto se puede proyectar con nitidez en una hoja de papel que se encuentra exactamente a 12 cm por detrás de la lente. ¿Cuál es la distancia focal de la lente? Halle el aumento de la imagen.



Sabemos que al ser una lente convergente la distancia focal será positiva, si se proyecta en una hoja de papel deducimos que la imagen es real e invertida.

Tenemos que $d_o = 12 \text{ cm}$ $d_i = 6 \text{ cm}$ $f = ?$

Aplicamos la ecuación de las lentes $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$

Sustituyendo en la ecuación $\frac{1}{12 \text{ cm}} + \frac{1}{6 \text{ cm}} = \frac{1}{f}$

$$\frac{1(1) + 2(1)}{12} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{f}$$

$$f = 4$$

La distancia focal de la lente es de 4 cm.

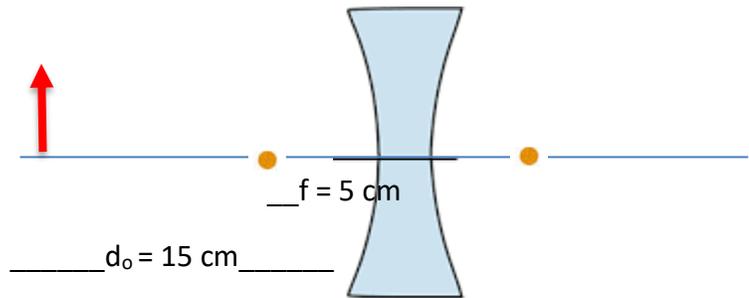
La ecuación para el aumento de la imagen es $M = -\frac{d_i}{d_o}$

Sustituyendo $M = -\frac{6}{12}$

$$M = -0.5$$

La respuesta encontrada para el aumento de la imagen indica que la imagen es la mitad del tamaño del objeto y el signo negativo significa que la imagen está invertida.

2. Un objeto se coloca a 15 cm en frente de una lente divergente la cual tiene una distancia focal de 5 cm. ¿Cuál es la distancia de la imagen a la lente?



Sabemos que al ser una lente divergente la distancia focal será negativa.

Tenemos que $d_o = 15 \text{ cm}$ $d_i = ? \text{ cm}$ $f = -5 \text{ cm}$

Aplicamos la ecuación de las lentes $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$

Sustituyendo en la ecuación $\frac{1}{15 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{-5 \text{ cm}}$ sustraer $\frac{1}{15 \text{ cm}}$

$$\frac{1}{15 \text{ cm}} + \frac{1}{d_i} - \frac{1}{15 \text{ cm}} = \frac{1}{-5 \text{ cm}} - \frac{1}{15 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{-3(1) - 1(1)}{15 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{-4}{15 \text{ cm}}$$

$$d_i = -\frac{15}{4} \text{ cm}$$

El signo negativo de la distancia de la imagen indica que la imagen es virtual, es decir se forma en la cara frontal de la lente.

Herramientas tecnológicas utilizadas:

Educaplus: Es un sitio web sin ánimo de lucro que comparte con la comunidad educativa excelentes recursos interactivos flash para las áreas de física, química, biología, matemáticas, geografía y tecnología.

FísicaLab: Es una aplicación educativa para la resolución de problemas físicos. Es software libre publicado bajo los términos de la licencia GPL. Está construida con GNUstep y hace uso de las librerías GSL. La primera versión fue liberada en marzo del 2009.

Khan Academy: La Academia Khan es una organización educativa sin ánimo de lucro creada el 16 de septiembre de 2006 por Salman Khan, egresado del Instituto de Tecnología de Massachusetts y de la Universidad de Harvard. Es una organización de aprendizaje electrónico en línea gratuita, basada en donaciones. Cuenta con más de 4.300 vídeos dirigidos a escolares de enseñanza primaria y secundaria sobre matemáticas, biología, química, física, computación, humanidades, economía, finanzas e historia.

Proyecto NEWTON: Espacio web coordinado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) en el que se recopilan recursos educativos para la materia de Física y Química. Tiene una sección de juegos con más de 200 propuestas lúdicas y didácticas.

Conclusiones de la propuesta

Las nuevas tecnologías forman parte de la sociedad por lo que, se deberían hacer esfuerzos por integrarlas en los procesos de formación académica; no solo para los docentes como herramientas en su labor educativa sino también como herramientas que los estudiantes puedan utilizar en los procesos de aprendizaje. El Entorno Personal de Aprendizaje (EPA) de los estudiantes, en la actualidad se ha ampliado y constituido a la vez del entorno digital, al ser este un entorno en el que comúnmente están expuestos; ante este

contexto es imprescindible que las instituciones educativas diseñen procesos acordes a la era digital.

Alfabetizar digitalmente significa capacitar, instar, motivar y apoyar a que a los estudiantes utilicen de una mejor manera las posibilidades que ofrece la Internet. Realizar un plan de Alfabetización Digital aportaría múltiples beneficios para el aprendizaje de la población estudiantil, al mostrarles una nueva perspectiva sobre el uso de la Internet, así como afianzar habilidades en su uso y lograr así que las herramientas tecnológicas que ofrece se conviertan también en herramientas para el aprendizaje.

Por otro lado los docentes pueden promover el uso de los entornos digitales en sus estudiantes, a través de diversas acciones que incluyen en primer lugar la motivación hacia el autoestudio, así también orientar y/o recomendar el uso de herramientas tecnológicas pertinentes en el aprendizaje de los contenidos ha desarrollar.

VI.- CONCLUSIONES

1. El término Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) con sus implicaciones específicas no es comúnmente utilizado entre los docentes; sin embargo, los estudiantes utilizan por cuenta propia los entornos digitales en el aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas.
2. Las herramientas tecnológicas más utilizadas por los estudiantes para buscar información es Wikipedia, esto a pesar de ser conocida como una página poco segura, también utilizan con mayor frecuencia el Microsoft Word como herramienta para modificar la información y en relación a herramientas para compartir la más ampliamente utilizada es la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp.
3. Es positivo que el Ministerio de Educación capacite a los maestros sobre el uso de las TIC, sin embargo, es notable que los esfuerzos que se hacen por la integración de las TIC en el ámbito educativo son encaminados exclusivamente para el aprovechamiento de estas como recursos didácticos del docente no, así como recursos que favorezcan los Entornos Personales de Aprendizaje de los estudiantes.
4. Es evidente que las nuevas tecnologías están inmersas en la vida de gran parte de los estudiantes, y que estas están influenciando cada vez más la manera en la que se aprende, el reto no solo para el sistema educativo sino para toda la sociedad es garantizar que los estudiantes aprovechen todas las oportunidades que brindan los entornos digitales de una manera positiva para su aprendizaje.
5. La alfabetización digital se debe asumir como un proceso imprescindible para adquirir las habilidades necesarias para ser competente en el uso de las nuevas tecnologías.

VII.- BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. L. (Diciembre de 2014). El método de la Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience.*, 3(9), 195-204.
- Adell, J., & Castañeda, L. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el sistema educativo en red*. Alcoy : Marfil. Recuperado el 15 de septiembre de 2021, de <http://www.um.es/ple/libro>
- Altamirano, M. (2016). *Física 11° grado* (Primera Edición ed.). Ministerio de Educación (MINED). Recuperado el 15 de octubre de 2021, de <https://nicaraguaeduca.mined.gob.ni/index.php/libros-de-texto-secundaria/>
- Ayala, E., & Gonzales, S. (agosto, 2015). *Tecnología de la Información y la comunicación*. Lima, Perú: Fondo Editorial de UIGV.
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Introducción a la metodología de la investigación*. (A. Rubeira, Ed.) Shalom.
- Borrás, I. (s.f.). *Enseñanza y aprendizaje con la Internet: Una aproximación crítica*. Universidad Estatal de San Diego, Estados Unidos.
- Bravo Díaz, L., Torruco García, U., Martínez Hernández, M., & Ruíz Valera, M. (septiembre de 2013). La Entrevista, Recurso Flexible y Dinámico. *Investigacion en Educacion Médica*, 2(7), 162-167. Recuperado el 3 de septiembre de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. (U. P. Libertador, Ed.) *Laurus*, 13(23), 213-234. Recuperado el 6 de septiembre de 2021, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>

- certinet. (2020). *certinet*. Recuperado el 24 de noviembre de 2021, de Media Interactiva: <https://certificacionestic.net/que-es-la-alfabetizacion-digital-en-la-educacion/>
- Gil Mediavilla, M. (2012). *Desarrollo de Entornos Personales de Aprendizajes (PLE) para la mejora de la competencia digital. Estudio de caso en una escuela media italiana*. Universidad de Burgos, Ciencias de la Educación, Burgos.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Batista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill Education.
- Inter_ecodal*. (s.f.). Recuperado el 5 de noviembre de 2021, de Actividad de Aprendizaje: <https://www.upf.edu/web/ecodal/glosario-actividad-de-aprendizaje>
- Jaramillo Sánchez, J. A. (2004). *Física* (Primera ed.). España: Editorial MAD,S.L.
- López - Roldán, P., & Fachelli, S. (abril - septiembre de 2018). Metodología Social Cuantitativa. *Revista de Educación y Derecho*(17), 8. Recuperado el 5 de septiembre de 2021, de <http://Dialnet-MetodologiaDeLaInvestigacionSocialCuantitativa2015-6375473.pdf>
- López, P. L. (2004). Población Muestra y Muestreo. *SciELO*, 9(8), 69-74. Recuperado el 12 de agosto de 2021, de <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=arttex&pid=s1815->
- Martínez de Salvo, F. (Septiembre-Diciembre de 2010). Herramientas de la web 2.0 para el aprendizaje 2.0. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 11(3), 174-190. Recuperado el 13 de octubre de 2021, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170121969008>
- medusa, A. (30 de junio de 2011). *Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deporte*. Recuperado el 25 de noviembre de 2021, de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE):

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/ate/2011/06/30/entornos-personales-de-aprendizaje-ple/>

- MINED (Ed.). (2021). *Nicaragua Educa*. Recuperado el 5 de noviembre de 2021, de <https://nicaraguaeduca.mined.gob.ni/index.php/mallas-curriculares-s/>
- Nieto Campos, B. (9 de marzo de 2017). *Campus educación*. Recuperado el 15 de 10 de 2021, de <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/los-entornos-personales-de-aprendizaje/?cn-reloaded=1>
- Pérez Porto , J., & Gardey, A. (2015). Definición de Proceso de Aprendizaje. Recuperado el 6 de octubre de 2021, de (<https://definicion.de/proceso-de-aprendizaje/>)
- Pitre Redondo, R., Moscote Almanza, H., Curiel Gómez, R., Archila Guio, J., & Amaya López, N. (enero-junio de 2017). Acceso y uso de la web 2.0 en los ambientes educativos étnicos de Riohacha-La Guajira. *Revista Lasallista de Investigación*, 14(1), pp. 126-132. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69551301012>
- Sanjuan, L. D. (2010). La observacion. *La observacion*. Facultad de psicología, UNAM.
- Serway, R., & Jewett, J. (2008). *FISICA para ciencias e ingeniería con Física Moderna* (Séptima ed., Vol. 2). México, D.F: Cengage Learning Editores S.A de C.V.
- Tippens, P. (2001). *Física conceptos y aplicaciones* (Quinta ed.). Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Uso pedagógico de la web 2.0 y 3.0.* (s.f.). Recuperado el 28 de noviembre de 2021, de <https://sites.google.com/site/usopedagogicolasweb20y30/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunacaon/importancia-del-uso-pedagogico-de-las-tic-en-proceso-de-ensenanza-y-aprendizaje>

ANEXOS



ANEXO 1

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

UNAN Managua - FAREM Matagalpa

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Sub variables	Definición conceptual	Indicadores	Preguntas	Escala de Valores	Instrumentos	Fuente
Entornos Personales de Aprendizaje (EPA)		El Entorno Personal de Aprendizaje se concibe como el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender. (Adell y Castañeda, 2010)	Definición	¿Qué conoce del término Entornos Personales de Aprendizaje?		Entrevista	Docente
				¿De qué manera el centro escolar promueve los EPA?		Entrevista	Docente
			Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	¿Qué opina del uso de las nuevas tecnologías en el aprendizaje de Física?		Entrevista	Docente
				¿Le gusta utilizar las nuevas tecnologías en el aprendizaje de la asignatura de Física?	Si__ No__	Encuesta	Estudiante
				¿Cómo describiría el uso de la tecnología para su aprendizaje en la asignatura de Física?	Le ayuda y motiva a aprender__ Le distrae__ No ayuda__	Encuesta	Estudiante
				¿Con qué dispositivos tecnológicos cuenta?	Celular__ Computadora__ Ambos__	Encuesta	Estudiante
				¿Cuenta con servicio de Internet en su casa de habitación	Si__ No__	Encuesta	Estudiante
						Encuesta	Estudiante

				¿Con qué frecuencia utiliza la Internet para investigar temas de Física	Siempre__ Una vez a la semana__ Una vez al mes__ Nunca__		
				¿El docente utiliza recursos tecnológicos para el desarrollo de la clase?		Guía de observación	Observación
				¿El docente motiva a los estudiantes a indagar sobre el tema en estudio?		Guía de observación	Observación
			Leer/Acceder a información	¿Utilizó la Internet para el estudio del contenido de Lentes Esféricas?	Si__ No__	Encuesta	Estudiante
				¿Guarda libros digitales de Física es sus dispositivos electrónicos?	Si__ No__	Encuesta	Estudiante
				¿Qué sitios web utiliza para buscar información de la asignatura de Física?	Bibliotecas digitalizadas__ YouTube__ Wikipedia__ Khan Academy__ Blogs__	Encuesta	Estudiante
				¿El docente comparte libros digitales de Física?		Guía de observación	Observación
				¿El docente recomienda sitios web para el aprendizaje de Física?		Guía de observación	Observación
				¿El docente orienta actividad de aprendizaje donde el estudiante deba investigar en la Internet?		Guía de observación	Observación
						Encuesta	Estudiante

			Hacer/ Reflexionar	¿Qué programas utilizó para presentar tareas en el contenido de Lentes Esféricas?	Word__ Excel__ Power Point__ Publisher__		
				¿Ha creado y/o subido material de Física a la web?	Si__ No__	Encuesta	Estudiante
				¿El docente orienta actividad de aprendizaje donde el estudiante deba utilizar los programas de Microsoft?		Guía de observación	Observación
			Compartir/ Red Personal de Aprendizaje	¿Responde a consultas de sus estudiantes fuera del horario escolar?		Entrevista	Docente
				¿Qué plataformas utiliza para comunicarse con sus estudiantes?		Entrevista	Docente
				¿Qué servicios de mensajería o redes sociales utilizó para intercambiar información sobre el contenido de Lentes Esféricas?		Entrevista	Docente
				¿Tienen grupo de WhatsApp en la sección?		Entrevista	Docente
				¿Quién le ha recomendado sitios web sobre Física?	Docente__ Compañeros de clase__ Familiar__ Nadie__	Encuesta	Estudiante
				¿Con quién intercambió información u opiniones sobre el contenido de Lentes Esféricas?	Docente__ Compañeros de clase__ Familiar__ Nadie__	Encuesta	Estudiante
				¿Pertenece a algún grupo de Facebook destinado al aprendizaje de la Física?	Si__ No__	Encuesta	Estudiante
				¿El docente orienta la comunicación a través del grupo de WhatsApp?		Guía de observación	Observación

Proceso de Aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas	Acerca de los procesos de aprendizaje Pérez Porto y Gardey (2015) expresan: para el desarrollo de este proceso, el individuo pone en marcha diversos mecanismos cognitivos que le permiten interiorizar la nueva información que se le está ofreciendo y así convertirla en conocimientos útiles. (p.39).	Definición	¿Una lente esférica consiste en un sistema óptico transparente que permite el paso de la luz la cual se encuentra formado por dos superficies refractantes que constituyen las caras de la lente, siendo curva al menos una de ellas?	Verdadero__ Falso__	Encuesta	Estudiante
		Clasificación	¿Cómo se clasifican las lentes esféricas dependiendo del comportamiento de los rayos de luz?	Convergente y biconvexas__ Convergente y divergente__ Cóncavo y plano cóncava__	Encuesta	Estudiante
			¿Una lente convergente produce siempre una imagen real?	Verdadero__ Falso__	Encuesta	Estudiante
		Ecuación	¿La ecuación $1/d_o + 1/d_i = 1/f$ corresponde a la ecuación de las lentes?	Si__ No__	Encuesta	Estudiante
		Dificultades	Según su experiencia cuál es el aspecto del contenido de Lentes Esféricas que más se les dificulta a los estudiantes.		Entrevista	Docente

ANEXO 2



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa UNAN Managua - FAREM Matagalpa ENTREVISTA DIRIGIDA AL DOCENTE DE FÍSICA, UNDÉCIMO GRADO, COLEGIO PÚBLICO AURA MORRAS

Estimado docente, reciba un cordial saludo; la presente entrevista tiene como fin recopilar información pertinente para el desarrollo de la investigación que se está realizando, la cual tiene como objetivo analizar el desarrollo de los Entornos Personales de Aprendizaje en el contenido Lentes Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021. Por lo que le solicitamos su valioso apoyo al contestar las siguientes interrogantes; lo cual agradecemos de antemano.

I. Datos Generales

Nombre del docente: _____ **Fecha:** _____

II. Preguntas a desarrollar

1. ¿Qué conoce del término Entornos Personales de Aprendizaje?
2. ¿De qué manera el centro escolar promueve los Entornos Personales de Aprendizaje de los estudiantes?
3. ¿Qué opina del uso de las nuevas tecnologías para el aprendizaje de la Física?
4. ¿Qué plataformas digitales utiliza para comunicarse con sus estudiantes?
5. ¿Tienen grupo de WhatsApp en la sección?
6. ¿Responde a consultas de sus estudiantes fuera del horario escolar?
7. ¿Según su experiencia qué aspecto es el que más se les dificulta a los estudiantes en el contenido de Lentes Esféricas?

ANEXO 3

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA

UNAN – FAREM – MATAGALPA

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE UNDÉCIMO GRADO, COLEGIO PÚBLICO AURA MORRAS

Estimado estudiante, reciba un cordial saludo; se está realizando una investigación con el objetivo de analizar el desarrollo de los entornos personales de aprendizaje en el contenido de Lentes Esféricas, undécimo grado, Colegio Público Aura Morras, Matagalpa, segundo semestre 2021. Por lo que le solicitamos responda la siguiente encuesta de la manera más objetiva posible. Lo cual agradecemos de antemano.

Lea cuidadosamente cada una de las siguientes preguntas y marque su respuesta con una (x), de ser necesario puede marcar más de una respuesta.

1. ¿Le gusta usar las nuevas tecnologías (Internet, aplicaciones etc.) en el aprendizaje de la asignatura de Física?
 - 1.1. Mucho___
 - 1.2. Poco___
 - 1.3. Nada___

2. ¿Cómo describiría el uso de la tecnología para su aprendizaje en la asignatura de Física?
 - 2.1. Le ayuda y motiva a aprender sobre la clase___
 - 2.2. Le distrae___
 - 2.3. No ayuda___

3. ¿Cuenta con alguno de los siguientes dispositivos?
 - 3.1. Celular___
 - 3.2. Computadora___

- 3.3. Ambos (celular y computadora) ____
- 3.4. Ninguno ____
- 4. ¿Cuenta con servicio de Internet en su casa de habitación?
 - 4.1. Si ____
 - 4.2. No ____
- 5. ¿Con qué frecuencia utiliza la Internet para investigar temas de Física?
 - 5.1. Siempre ____
 - 5.2. Una vez a la semana ____
 - 5.3. Una vez al mes ____
 - 5.4. Nunca ____
- 6. ¿Utilizó la Internet para el estudio del contenido Lentes Esféricas?
 - 6.1. Si ____
 - 6.2. No ____
- 7. ¿Tiene libros digitales de Física?
 - 7.1. Si ____
 - 7.2. No ____
- 8. ¿Qué sitios web utiliza para buscar información de Física?
 - 8.1. Bibliotecas digitalizadas ____
 - 8.2. YouTube ____
 - 8.3. Wikipedia ____
 - 8.4. Khan Academy ____
 - 8.5. Blogs ____
 - 8.6. Otras ____
- 9. ¿Ha creado y/o subido algún material de Física a la web?
 - 9.1. Si ____
 - 9.2. No ____
- 10. Marque con una x ¿Cuál de los siguientes programas utilizó para presentar tareas o trabajos en el contenido de Lentes Esféricas?
 - 10.1. Word ____
 - 10.2. Excel ____
 - 10.3. Power Point ____

10.4. Publisher____

10.5. Ninguno____

11. ¿Quién le ha recomendado los sitios web para el aprendizaje de la Física?

11.1. Docente____

11.2. Compañeros de clase____

11.3. Familiar____

11.4. Nadie____

12. ¿Con quienes intercambió información u opiniones sobre el contenido de Lentes Esféricas?

12.1. Docente____

12.2. Familiar____

12.3. Compañeros____

12.4. Otros____

12.5. Nadie____

13. ¿Qué redes sociales utilizó para intercambiar información sobre el contenido de Lentes Esféricas?

13.1.  _____

13.2.  facebook. _____

13.3.  _____

13.4.  _____

13.5.  _____

14. ¿Pertenece a algún grupo de Facebook destinado al aprendizaje de la Física?

14.1. Si____

14.2. No____

15. Una lente esférica consiste en un sistema óptico transparente (agua, aire, plástico, vidrio, hielo) que permite el paso de la luz la cual se encuentra formado o delimitado por dos superficies refractantes que constituyen las caras de la lente, siendo curva al menos una de ellas.

15.1. Verdadero____

15.2. Falso____

16. ¿Cómo se clasifican las lentes esféricas dependiendo del comportamiento de los rayos de luz?

16.1. Convergente y biconvexas ____

16.2. Convergente y divergente ____

16.3. Cóncava y plano cóncava ____

17. Una lente convergente puede producir una imagen real?

17.1. Verdadero ____

17.2. Falso ____

18. La ecuación $\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$ corresponde a la ecuación de las lentes?

18.1. Si ____

18.2. No ____

ANEXO 4

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA

UNAN – FAREM – MATAGALPA

Guía de observación

CRITERIO A OBSERVAR	SI	NO	COMENTARIO
<p>1. El docente utiliza recursos tecnológicos para el desarrollo de la clase. ¿Cuáles? ¿De qué manera los utiliza?</p> <p>2. El docente recomienda o comparte libros digitales de Física para el aprendizaje del contenido de Lentes Esféricas. ¿Cuáles?</p> <p>3. El docente recomienda sitios web para el aprendizaje del contenido. ¿Cuáles?</p> <p>4. El docente motiva a los estudiantes a indagar sobre el tema.</p> <p>5. El docente orienta actividad evaluativa donde el estudiante deba investigar en la Internet.</p> <p>6. El docente orienta actividades de aprendizaje donde los estudiantes deben utilizar programas de Office.</p> <p>7. El docente orienta la comunicación a través de grupo de WhatsApp.</p>			

Parrilla de resultados

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
18	P9.3	Numérico	8	0	Power Point	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
19	P9.4	Numérico	8	0	Publisher	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
20	P10	Numérico	8	0	¿Ha creado y/o...	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
21	P11.1	Numérico	8	0	Messenger	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
22	P11.2	Numérico	8	0	Facebook	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
23	P11.3	Numérico	8	0	WhatsApp	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
24	P11.4	Numérico	8	0	Twitter	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
25	P11.5	Numérico	8	0	Correo electróni...	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
26	P12.1	Numérico	8	0	Docente	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
27	P12.2	Numérico	8	0	Familiar	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
28	P12.3	Numérico	8	0	Compañeros	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
29	P12.4	Numérico	8	0	Otros	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
30	P.13	Numérico	8	0	¿Pertenece a a...	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
31	P14.1	Numérico	8	0	Le ayudan y m...	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
32	P14.2	Numérico	8	0	Le distrae	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
33	P14.3	Numérico	8	0	No ayuda	{1, Si}...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada
34	P15	Numérico	8	0	Una lente ...	{1, Verdader...	Ninguna	8	≡ Derecha	Nominal	↘ Entrada

Valores de las variables

Valor		Etiqueta
P1	1	Mucho
	2	Poco
	3	Nada
P2	1	Celular
	2	Computadora
	3	Ambas
P3	4	Ninguna
	1	Si
	2	No
P4	1	Siempre
	2	Una vez a la semana
	3	Una vez al mes
P5 - P14	4	Nunca
	1	Si
	2	No
P15	1	Verdadero
	2	Falso
P16	1	Convergente y Biconvexa
	2	Convergente y Divergente
	3	Cóncava y Plano Cóncava
P17	1	Verdadero
	2	Falso
P18	1	Si
	2	No

Mejores buscadores académicos: Son herramientas que facilitan al estudiante encontrar los trabajos universitarios o escolares más adecuados, tan solo introduciendo algunas palabras clave y filtros de búsqueda.



Google académico: Este sitio permite buscar información de diversas disciplinas en formatos como tesis, artículos e incluso libros.



HighBeam Research: En este buscador se pueden encontrar revistas especializadas, investigaciones publicadas, libros y artículos, a los cuales se puede acceder por tema, autor o evento.



Chemedia: Es un buscador muy sencillo y eficaz, donde se pueden encontrar documentos, artículos, revistas y libros de contenido especializado sobre diversos temas. Este buscador tiene como plus la posibilidad de descargar en PDF el contenido que se desee.



Redalyc: Este sitio web es parte de la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal y funciona como un buscador de recursos académicos de carácter científico. Su buscador permite realizar consultas por autor, artículos, revistas, países, disciplinas e instituciones.



Academia.edu: Los usuarios que forman parte de la comunidad tienen la posibilidad de publicar sus investigaciones y de relacionarse con otros usuarios que posean los mismos intereses. No solo es una gran fuente de materiales académicos, sino que permite hacer contactos en cada ámbito y disciplina.



Scielo: Es una de las más famosas bibliotecas en línea, utilizada por millones de usuarios en Latinoamérica y el Caribe. La web fue desarrollada para dar visibilidad a diferentes contenidos académicos, brindar acceso a la literatura científica de todos los usuarios de la Internet.

Mejores TIC para Física: Herramientas y recursos digitales para el aprendizaje de la Física.

