



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

UNIDAD ACADÉMICA:

OFICINA DE POSTGRADOS

Tema:

**E-ACTIVIDADES: UNA ESTRATEGIA PARA LA ADQUISICIÓN DE
COMPRENSIÓN CONCEPTUAL**

Proyecto de Investigación y Desarrollo

previo a la obtención del título de Magíster en Innovación en Educación

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Pedagogía, Andragogía, Didáctica y/o Currículo

Caracterización técnica del trabajo:

Investigación y Desarrollo

Autor:

Rodrigo Rolando Naranjo Caluña

Director:

Ing. Ricardo Patricio Medina Chicaiza Mg.

Ambato – Ecuador

Septiembre 2020

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

**E-ACTIVIDADES: UNA ESTRATEGIA PARA LA ADQUISICIÓN DE
COMPRENSIÓN CONCEPTUAL**

Línea de Investigación:

Pedagogía, Andragogía, Didáctica y/o Currículo

Autor:

Rodrigo Rolando Naranjo Caluña

Ricardo Patricio Medina Chicaiza, Ing. Mg.
CALIFICADOR

f. 


Helder Marcel Barrera Erreyes, Mg.
CALIFICADOR

f. 

Liliana del Rocío Mena Hernández, Ing. Mg.
CALIFICADOR

f. 

Juan Carlos Acosta Tenda, Msc.
DIRECTOR DE LA OFICINA DE POSGRADOS

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel, Dr.
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 

**Ambato – Ecuador
Septiembre 2020**

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: **RODRIGO ROLANDO NARANJO CALUÑA**, con **CC. 171709651-3**, autor del trabajo de graduación intitulado: “E-ACTIVIDADES: UNA ESTRATEGIA PARA LA ADQUISICIÓN DE COMPRENSIÓN CONCEPTUAL”, previa a la obtención del título profesional de **Magíster en Innovación en Educación**, en la escuela de **posgrados**.

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, septiembre 2020



RODRIGO ROLANDO NARANJO CALUÑA

CC. 171709651-3

Dedicatoria

A mi esposa, por su apoyo incondicional, por creer en mí, y sobre todo por incentivarme a seguir adelante. A mis hijos por ser la luz de mi camino, por demostrarme lo hermosa que es la vida al estar juntos.

Agradecimiento

A mi tutor Mg. Ricardo Patricio Medina Chicaiza, por su incansable labor, sus sabios consejos y su incomparable guía en la realización del presente proyecto. De igual forma, mi sentido agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, por su gestión y apoyo al crecimiento profesional del personal docente de la ciudad y el país.

Resumen

El notable crecimiento tecnológico en el área de las comunicaciones ha provocado que memorizar hechos y datos, no tengan mayor relevancia, si de afrontar retos actuales se trata. El currículo basado en comprensión conceptual propuesto por la Organización de Bachillerato Internacional, afirma ser la solución a tal problema, sin embargo, los estudiantes de física de la Unidad Educativa “CEBI”, de la ciudad de Ambato, que estudian bajo esta modalidad, no han logrado superar la calificación media mundial, que de manera indirecta cuantificaría esta propiedad. En tal forma, el objetivo de la presente investigación es desarrollar e-actividades como estrategia para la adquisición de comprensión conceptual. La investigación presenta un enfoque cuantitativo, de tipo experimental, diseño transversal y alcance descriptivo, explicativo. El diagnóstico se lo realizó a través de una encuesta a 26 estudiantes y observación directa a 10 docentes. Con los resultados obtenidos y la fundamentación teórica, se desarrolló la estrategia que aborda la aplicación de e-actividades, en base a la indagación, acción y reflexión. La implementación de la propuesta se la hizo a 26 estudiantes de física, y los resultados obtenidos a partir de una encuesta, revela un avance significativo en la adquisición de comprensión conceptual

Palabras claves:

Comprensión conceptual, e-actividades, conceptos, Bachillerato Internacional, currículo tridimensional.

Abstract

The significant technological growth in the area of communications has meant that memorizing facts and data is no longer relevant when facing current challenges. The concept-based curriculum and instruction proposed by the International Baccalaureate Organization, claims to be the solution to this problem. However, physics students from Unidad Educativa "CEBI", in the city of Ambato, who study in the IB program, have not managed to reach the world's average mean grade in physics, which would indirectly quantify their conceptual understanding. The objective of this investigation is to develop e-activities as a strategy for the acquisition of conceptual understanding within the subject of physics. The research presents an experimental, quantitative approach; and a cross-sectional design through a descriptive and an explanatory scope. The preliminary diagnosis was made through a survey applied to 26 students and direct observation of 10 teachers. The obtained results in combination with the theoretical foundation were used to develop a strategy that addresses the application of e-activities, based on inquiry, action and reflection. The implementation of e-activities was applied to 26 physics students, and the results obtained from the survey revealed a significant advance in the acquisition of conceptual understanding.

Keywords:

Conceptual understanding, e-activities, concepts, International Baccalaureate, three-dimensional curriculum

Tabla de Contenidos

Declaración y Autorización.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	7
1.1 Origen y evolución histórica de la definición de concepto.....	7
1.2 Currículo Tridimensional.....	13
1.3 Uso de las TIC en el Aula y su relación con la comprensión conceptual.	21
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO.....	31
2.1 Caracterización de la educación de Bachillerato Internacional (IB) en el Ecuador.....	31
2.2 Metodología de Investigación.....	44
2.3 Propuesta Metodológica.....	67
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	89
3.1 Validación de la Propuesta Metodológica.....	95
3.2 Conclusiones.....	98
3.3 Recomendaciones.....	99
BIBLIOGRAFÍA.....	101
ANEXOS.....	104
Anexo 1: Encuesta.....	104
Anexo 2: Observación.....	111

INTRODUCCIÓN

La tecnología ha avanzado a pasos gigantes, y con ella la forma en que los jóvenes aprenden. Al respecto Maglione y Varlotta (2011), señalan que los adolescentes están habituados a una cultura multimedial, donde a través de varias fuentes digitales sin una estructura lógica, encuentran información similar a lo que los adultos lo hacen en textos. Esta familiarización con medios tecnológicos al alcance de sus bolsillos los ha llevado a un cambio radical en lo que concierne a lo que, se debe y no aprender.

En tal sentido, coincide Yáñez (2007) al analizar que el aumento de la información como consecuencia del desarrollo tecnológico cambia la percepción del modo de actuar sobre el mundo, las tecnologías como un conjunto de conocimientos y procesos de transformación han convertido a la sociedad en un lugar en donde sobreabunda datos y hechos que serían ordenados, agrupados, analizados, interpretados y sintetizados, para llegar al conocimiento.

Es por esta razón que la forma en que el docente enseña y el estudiante aprende debe necesariamente llevar a un ordenamiento y utilización de datos fácilmente recuperables a través de medios tecnológicos. Al respecto Yáñez (2007), afirma que los futuros profesionales serán conscientes de problemas relacionados con el deterioro de las ciudades, los servicios sociales, la polución del ambiente, el incremento de la pobreza, los problemas energéticos, el agravamiento de los problemas de la vivienda, y la criminalidad, datos fácilmente identificables, pero de difícil solución.

Por su parte Erickson y Lanning (2014), afirman que la mejor estrategia para llegar a los fines anteriormente planteados, se basa en un currículo tridimensional, basado principalmente en conceptos, definidos por Wiggins y McTighe (1998), como una idea importante, un principio o una concepción perdurable cuya importancia trasciende aspectos tales como los orígenes, disciplinas o marcos temporales. Este currículum no deja de lado los contenidos y habilidades, trabaja con los tres en conjunto para lograr que los alumnos, procesen conocimientos fácticos a un nivel intelectual más profundo, creen pertinencia personal al relacionar conocimientos previos con nuevos, comprendan las diferentes culturas, al trabajar en diferentes contextos y alcancen mayores niveles de pensamiento crítico, creativo y conceptual, al analizar desafíos globales complejos (Bachillerato Internacional, 2015).

Gran parte de esta metodología está basada en la Taxonomía de Bloom y específicamente la revisión realizada por Krathwohl y Anderson (2014), en donde señalan que existen cuatro categorías en la dimensión del conocimiento, estos son, factual, conceptual, procedimental y metacognitivo. Es objetivo de este tema el segundo de ellos, según el mismo autor, el conceptual es el de las formas de conocimiento más complejas y organizadas, incluye el conocimiento de modelos estructuras, clasificaciones, categorías, principios, generalizaciones y teorías. Por lo tanto, desempeña una función crucial para que los estudiantes trasciendan del conocimiento a la comprensión. En tal sentido coinciden Erickson et al. (2014), al señalar que la comprensión conceptual genera una “sinergia intelectual” y ofrece puntos de contacto para transferir conocimientos y comprensión entre distintas disciplinas y grupos de asignaturas.

El currículum tridimensional ha sido puesto en práctica por el denominado Bachillerato Internacional (IB), que según Bueno (2018), es una fundación suiza sin fines de lucro fundada en el año 1968 y miembro de la conferencia de Organizaciones No Gubernamentales con estatus consultivo en el Consejo Económico y Social de la ONU (ECOSOC). Se conoce a través de la página oficial del IB que 5.175 colegios en 157 países en todo el mundo poseen este currículum, y de ellos el 57,9% están en América, es decir, 2.975 colegios. En el caso de Ecuador, la página oficial del Ministerio de Educación señala que, con respecto a colegios públicos, la implementación se inició en febrero de 2006, y que para 2012 el Gobierno declaró al IB como "Eje emblemático dentro del Sistema Educativo Nacional con la suscripción del Compromiso Presidencial de contar con Instituciones Educativas Públicas autorizadas para impartir el Programa del Diploma IB, a escala nacional".

En la actualidad según el Ministerio de Educación del Ecuador, existen 199 instituciones educativas públicas con este formato de educación. En el caso de las instituciones particulares, diario "El Comercio", en su edición del 16 de junio de 2016, señala que existen tan solo 50 colegios con esta propuesta educativa. Uno de estos colegios particulares, es la Unidad Educativa CEBI (Centro Educativo Bilingüe Internacional), ubicada en la parroquia de Izamba en la ciudad de Ambato. Esta institución, según datos facilitados por su Rectora muestran que, el nivel de asertividad de sus estudiantes de manera general bordea el 70%, sin embargo, para el caso particular de la asignatura de física, a partir del año 2009 no ha conseguido superar la media mundial, que es una nota promedio obtenida de todos los valores conseguidos por los estudiantes en el mundo entero. Este bajo rendimiento en la asignatura de física ha llegado a generar incertidumbre en los

estudiantes que desean tomarla, una nota por debajo de 3/7 podría resultar en una pérdida total del diploma IB.

El IB, en su publicación ¿Qué es el IB?, menciona que la base de su sistema educativo es la indagación, se desarrolla en contextos locales y globales, está guiada por la evaluación, y se centra en el trabajo en equipo, la colaboración eficaz y la comprensión conceptual. Estos aspectos correctamente trabajados según su página oficial:

Forma jóvenes solidarios, informados y ávidos de conocimiento, capaces de contribuir a crear un mundo mejor y más pacífico, en el marco del entendimiento mutuo y el respeto intercultural, adicional desarrolla un conocimiento tanto disciplinario como interdisciplinario que cumple con los rigurosos estándares establecidos por las instituciones de educación superior de todo el mundo. (Bachillerato Internacional, 2017, pág. 7)

El IB cuantifica el cumplimiento de sus objetivos en base a evaluaciones tomadas dos veces por año, noviembre y mayo, en función del período académico de cada región del mundo, por ejemplo, para la sierra del territorio ecuatoriano las evaluaciones se llevan a cabo en mayo de cada año.

Los lineamientos de obtención del Diploma IB según Bachillerato Internacional (2019), mencionan que el alumno termina exitosamente el programa al obtener 24 puntos, procedentes de 6 asignaturas, 3 de nivel medio y 3 de superior con una escala del 1 al 7, donde 7 es la máxima nota por obtener. Al ser seis asignaturas de 7 puntos, el total a conseguir es de 42, más tres que proceden de la realización de un proceso investigativo (monografía) y la asignatura llamada Teoría del

Conocimiento (T.D.C.) con lo cual se logra, un total de 45 puntos de posible obtención.

En conclusión, la obtención del Diploma IB va a depender directamente de las 6 asignaturas que el estudiante desee tomar, y de por supuesto, sus notas. Queda por destacar entonces, que uno de los aspectos fundamentales para el éxito en este currículo se basa en la comprensión conceptual, de ahí el objetivo general de la presente investigación: Desarrollar e- actividades como estrategia para la adquisición de comprensión conceptual, con los siguientes objetivos específicos:

- a. Fundamentar teóricamente e-actividades y comprensión conceptual.
- b. Diagnosticar el nivel de comprensión conceptual en el que, se encuentran estudiantes de Bachillerato Internacional de la Unidad Educativa CEBI.
- c. Proponer e-actividades como estrategia para la adquisición de comprensión conceptual.
- d. Validar la propuesta de e-actividades como estrategia para la adquisición de comprensión conceptual.

Los elementos teóricos del trabajo han sido apoyados por una investigación documental, con una posición crítica de la teoría consultada de diferentes fuentes bibliográficas. El enfoque usado es de tipo cuantitativo, con un estudio de tipo experimental y diseño transversal. Así mismo, el alcance será descriptivo explicativo, puesto que, se ha considerado los componentes del fenómeno estudiado, que definen profundamente las variables. A través de criterios específicos procedentes de elementos teóricos, se planteó una encuesta a 26 estudiantes de Física de IB, y observación directa a 10 docentes, de la Unidad

Educativa CEBI de la ciudad de Ambato. Después de un análisis estadístico, se obtuvieron conclusiones que aportan al presente estudio.

La investigación sigue la línea en torno a la Difusión científica y técnica para socializar el conocimiento sustentado en investigaciones, con una pertinencia que bien podría trascender la Unidad Educativa CEBI, a otras que posean Física de Bachillerato Internacional en el Ecuador.

De esta manera la necesidad del estudio gira en torno a que la Unidad Educativa CEBI de la ciudad de Ambato no ha conseguido superar la calificación media mundial de Física desde aproximadamente 8 años, y que, de hacerlo mediante la implementación de la actual propuesta, la obtención de diplomas IB, se incrementaría y por lo tanto, la calidad de educación que los jóvenes reciben.

CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

El presente capítulo muestra de manera secuencial la evolución del término concepto hasta lo que hoy se conoce como currículo tridimensional, sus propiedades, beneficios y como la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a través de e-actividades serían de gran ayuda en el desarrollo y consecución exitosa del mencionado currículo.

1.1 Origen y evolución histórica de la definición de concepto.

Uno de los grandes retos que el ser humano ha asumido durante el paso del tiempo es, encontrar respuestas a las interrogantes que se generan en el diario vivir, Committee on Developments in the Science of Learning (1999), menciona que la materia, los orígenes del universo, la naturaleza de la mente humana, han sido los grandes interrogantes de la humanidad a través de los siglos, enigmas que con el estudio de brillantes científicos han encontrado respuesta; pero las preguntas no terminan, la curiosidad particular del ser humano despierta múltiples interrogantes que quizás para el común de personas no sean importantes, esto disminuye la velocidad con la que, se resuelve tales dudas.

A quién, en el círculo cerrado del hogar le interesa resolver por ejemplo si el gravitón existe o no, o sí la expansión del universo es una realidad, o mejor aún demostrar la existencia de los multiversos, son cuestionamientos que han llegado a un grupo privilegiado de científicos, que en algún momento de sus vidas conocieron la ciencia, se enamoraron de ella y hoy es parte activa de sus vidas. Pero a la gran mayoría de personas no les es un tema de interés, se observa en redes sociales videos que pretenden entretener con la ignorancia de gente común en las calles con preguntas como ¿Qué pesa más un Kg de algodón o 100 g de hierro? En donde

la gran mayoría de personas responde 100 g de hierro, debido a la simple deducción de que al tener en frente hierro y algodón, indudablemente será más sencillo levantar el algodón, pero esa falta de análisis crítico que deviene del conocimiento de unidades, del saber que 1Kg son 10 veces 100g, son las que ocasionan este tipo de respuestas que provocan las risas de otros, que si bien es cierto la primera vez que miraron el video tampoco lo entendieron, no reírse revelaría su ignorancia compartida.

Se entiende que la comprensión del universo y los distintos fenómenos siempre fue exclusivo de un grupo privilegiado, generalmente económicamente pudiente, sin embargo, la situación ha cambiado en gran medida en la actualidad, dado que todo ser humano como derecho al nacer, recibe el libre acceso a la educación, sin ser tema de esta investigación las razones por las que aún con estas facilidades, múltiples seres humanos no reclaman este derecho. La idea es que aún con el privilegio de recibir ciencia a diario en las instituciones educativas, la respuesta a una simple pregunta deviene de una deducción errónea no basada en información científica presuntamente recibida en las aulas.

Estos antecedentes llevarían a pensar que la ciencia enseñada en la escuela ha fallado y que probablemente no es particular de esta disciplina, por ejemplo, Carmona (2007), afirma que la crisis no es únicamente de la ciencia, sino también, de la filosofía y de manera general de fundamentos del pensamiento. Por lo tanto, el problema es más grave de lo que se piensa, el sistema educativo como tal parece fallar, y de hecho Salazar (2014) considera que actualmente la tarea educativa está destinada a predefinir los intereses de los estudiantes y establecer que es lo mejor para ellos en conjunto.

Con este objetivo en mente, lo único que se ha conseguido es, estudiantes colmados de tareas repetitivas y sin sentido, cuyos fines son mantenerlos quietos, sentados, ocupados, y sin oportunidad de opinar, y a profesores cuya queja es que han perdido el respeto y la figura de autoridad ante sus estudiantes.

Se podría pensar que esta falta de consideración hacia el maestro deviene de la creencia del estudiante de que la educación entregada en las aulas no tiene impacto en su vida, y por lo tanto, el que las imparte no es más que aquel que frena sus intereses y le impone obstáculos. Para Carmona (2007), el modelo educativo ha llevado a la educación hacia un proceso de deshumanización, en donde el docente es únicamente un técnico especializado en la aplicación de un sinnúmero de reglas que pretenden definir la conducta de los alumnos. Un comportamiento impuesto, basado en la amenaza de una calificación baja, algo así como una unidad militar en donde la voz de mando la imponen unos pocos y su realización no se discute. Committee on Developments in the Science of Learning (1999), señala que este tipo de actuar proveniente de ideas conductistas han dificultado el estudio de la comprensión, razonamiento y pensamiento, fenómenos de suma importancia para la educación. Por lo tanto, el problema es que ningún actor del proceso enseñanza-aprendizaje confía en una educación que trasciende las aulas, en un aprendizaje que aborde temas individuales y colectivos aún más trascendentales como el entendimiento intercultural, la paz mundial, o aquello que la UNESCO plantea como su misión:

...contribuir a la paz y la seguridad al promover la colaboración entre las naciones a través de la educación, la ciencia y la cultura. Su principal preocupación es fomentar y mantener la solidaridad intelectual.

...la educación proporcionará, a los jóvenes, oportunidades de adquirir conocimientos y desarrollar actitudes y valores hacia los principales problemas mundiales. Esto significa que la educación incluye actividades y procesos que fomenten la conciencia y el compromiso con las soluciones de los problemas mundiales. Debe hacerse de tal manera que las personas aprendan soluciones posibles a través de la cooperación a todos los niveles, a nivel de individuos, organizaciones y naciones

De esta mención se concluye que, lo que busca la educación según la UNESCO, es la paz mundial a través del trabajo colaborativo basado en el conocimiento de la ciencia y la cultura. Por lo tanto, todo lo que se aprende está al servicio de la comunidad preceder de ella y, en otras palabras, el conocimiento es generado con bases en problemáticas reales de la sociedad. Jean Piaget (1968) célebre psicólogo suizo sostiene que las personas construyen conocimientos mientras interactúan con el ambiente, y que el aprendizaje consiste en la generación de estructuras cognoscitivas que, se crean a través de la modificación de los reflejos iniciales del recién nacido y que, se enriquecen a través de su interacción con el medio.

Por su parte Lev Vygotsky (1978) enfatiza en que, la interacción social es un factor clave para el aprendizaje y transmisión de la cultura, al punto en que, el desarrollo individual no se entendería sin referencia al medio social en el que el niño está incluido, por lo tanto, la interacción social juega un papel muy importante en el desarrollo de procesos superiores de pensamiento, donde destacan el lenguaje y procesos comunicacionales (Maldonado, 2007). Queda claro entonces, que gran parte del conocimiento adquirido se construye a través de la interacción del sujeto con el entorno, de hecho, si este vínculo es fuerte, es muy difícil que el conocimiento

sea fugaz, por lo tanto, se convierte en un aprendizaje significativo que según el célebre psicólogo David Ausubel (1976) es aquel aprendizaje que provoca un verdadero cambio auténtico en el sujeto, en otras palabras, aquel aprendizaje que logra modificar de manera permanente la conducta de quien lo recibe (Viera, 2003).

Lo planteado impone la necesidad de reconocer el carácter social del aprender, como un proceso que, se construye en la interacción de sus miembros con el contexto y con el significado que, se le asigna a lo que se aprende (Maldonado, 2007) y que aparentemente la educación tradicional no ha logrado, le ha sido difícil trascender del conocimiento basado en la memorización y mecanización, como consecuencia del uso de estrategias antiguas y obsoletas para nuestro tiempo, en donde la información está al alcance de nuestro bolsillo, pero la habilidad de interpretarla no.

En tal forma, la propuesta obvia gira en torno a recuperar la confianza de los estudiantes en la escuela como, generadora de oportunidades, crecimiento personal y desarrollo profesional. Para cumplir con este objetivo la escuela debería entre otras cosas educar en valores, ciencia, tecnología, artes, y por supuesto la aplicabilidad real de los conocimientos en su presente y futuro. En cuanto a esto, Bueno (2018) señala que la educación incluye actividades que fomenten la conciencia y el compromiso con las soluciones de los problemas mundiales. No solo basta entregar información, hay que enseñar a recuperarla y utilizarla con fines de solución de problemáticas en contextos locales y globales.

Krathwohl y Anderson (2014), señalan en su revisión de la taxonomía de Bloom que existen cuatro categorías en la dimensión del conocimiento, estos son, factual, conceptual, procedimental y metacognitivo. En cuanto al conocimiento factual

existe en un nivel de abstracción bajo y se define como los “fragmentos de información”, los elementos aislados y básicos que los estudiantes conocen para familiarizarse con la signatura, por ejemplo, símbolos o cadenas de ellos que transmiten información importante. El conocimiento conceptual por su parte es el de las formas de conocimiento más complejas y organizadas, incluye el conocimiento de modelos y estructuras, clasificaciones y categorías, principios, generalizaciones y teorías, por lo tanto, desempeña una función crucial para que los estudiantes trasciendan del conocimiento a la comprensión. Krathwohl et al (2014) argumentan que los alumnos comprenden al establecer conexiones entre el conocimiento actual adquirido y aquellos ya existentes. Dicho, en otros términos, el conocimiento reciente se integra a los esquemas y marcos cognitivos presentes, y dado que, los conceptos son los componentes básicos de estos marcos y esquemas, el conocimiento conceptual ofrece una base para la comprensión, como lo afirma Toulmin (1977), un conocido filósofo de la ciencia, al señalar que la clave de la comprensión humana está justamente en los conceptos.

La dominación del mundo como especie, necesitó de más que el sólo uso de herramientas, para defenderse y acceder a alimentos que antes eran imposibles, fue indispensable el uso cognitivo que llevó al ser humano a recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar y finalmente crear. Jerome Bruner juntamente con el profesor Godnow publicaron en el año de 1956 el libro titulado “El proceso mental en el aprendizaje”, donde estudiaron como la inteligencia humana busca clasificar su entorno en clases significativas de hechos, en donde se trata cosas distintas como equivalentes (Guilar, 2009). Este proceso de categorización significativa, formación de conceptos, toma de decisiones e inferencia, basado en la codificación y clasificación, han permitido entender el entorno y adaptarse a él.

Por lo tanto, la adaptación depende directamente de la producción de conocimientos derivados del aprendizaje previo que, se da si el sujeto logra interpretar el concepto como una percepción perdurable que trasciende, y que según Moreira (2010), su ausencia deriva en la no comprensión y falta de desarrollo cognitivo.

El conocimiento está arraigado a la persona, y esto según Moreira (2010) en base a lo mencionado por Ausubel, depende en gran medida de la disponibilidad de conceptos superordenados y subordinados que facilitan la adquisición subordinada y superordenada respectivamente, de nuevos conceptos en la estructura cognitiva de quien aprende.

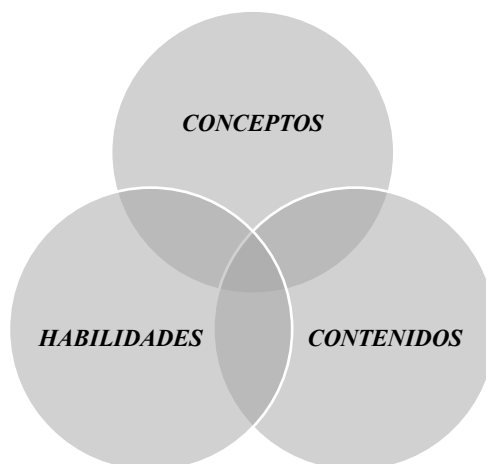
Por lo tanto, la idea base hacia un nuevo modelo educativo se fundamenta en la incorporación de conceptos en el currículo, estos pueden interpretarse de distintas maneras y explorarse desde diversas perspectivas y en diferentes niveles de complejidad. A medida que los alumnos desarrollan y profundizan su comprensión, pueden utilizarlos para innovar, abordar desafíos y resolver problemas.

1.2 Currículo Tridimensional

Un gran inicio hacia una educación con sentido de desarrollo personal y colectivo podría residir entonces, en un currículo tridimensional basado en contenidos, habilidades, y conceptos, refiérase a la figura 1.

Tradicionalmente el currículum que se ha utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje es de tipo bidimensional, basado en temas y centrado en el contenido fáctico y habilidades. Su importancia gira en torno a cubrir, memorizar contenido y desarrollar habilidades básicas útiles a corto plazo y con un nivel discutible de significancia.

Figura 1. Currículo tridimensional tomado de otro autor



Fuente: Tomado a partir de (Bachillerato Internacional, 2015)

En un currículo tridimensional la diferencia radica en la incorporación de conceptos, los cuales, según Wiggins y McTighe (1998), son una idea importante, un principio o una concepción perdurable cuya importancia trasciende aspectos tales como los orígenes, disciplinas o marcos temporales, por ejemplo, resulta útil saber que el sistema circulatorio humano es aquel que asegura la circulación de la sangre, del quilo y de la linfa en todo el organismo (Latarjet, 2008), o que el sistema político es el tipo de procesamiento que las unidades políticas hacen de las demandas de la sociedad (González, 2007), sin embargo, es más útil conocer que el concepto sistema es un conjunto de componentes interdependientes o que interactúan. La idea de este currículo es que a través del uso de conceptos que de manera particular se use en una disciplina pueda trascender de manera general a otras, como lo afirma Erikson et al. (2014) al decir que los conceptos son ideas abstractas importantes que tienen numerosas dimensiones y definiciones, presentan interconexiones significativas y aspectos comunes que fomentan el pensamiento

de orden superior de los alumnos y los ayudan a conectar los datos y los temas con una comprensión conceptual más compleja. Además, generan una “sinergia intelectual” y ofrecen puntos de contacto para transferir conocimientos y comprensión entre distintas disciplinas y grupos de asignaturas.

Los datos objetivos están ligados a un lugar o situación, es decir, es imposible transferirlos a otra disciplina o contexto, por lo tanto, esta información no se considera aprendizaje significativo, puesto que, serviría en un momento dado y luego el cerebro no tendría razones para recordarlos. En relación con esto Viera (2003) cita a David Ausubel, quien afirma que aprendizaje significativo es aquel conocimiento verdadero que nace si los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. Desde esta propuesta los conceptos se adhieren a partir de mecanismos como la inferencia, y se desarrollan nuevos, a partir de la relación con otros conceptos y creencias, que forman parte de una misma teoría (Gelman & Kalish, 2006), sin embargo, los contenidos no se dejan de utilizar, la ciencia se enseña con conocimientos fácticos, pero el contenido aparece de la indagación y del aprendizaje basado en el constructivismo, de este modo se consigue el apoyo y la base para el pensamiento y comprensión conceptual. Dicha comprensión permite al estudiante construir sus propios significados y desarrollar el entendimiento en múltiples contextos. Las habilidades son importantes también, facilitan el acceso a la comprensión conceptual y permiten a los alumnos comprometerse de manera activa con el contenido (Erickson, Lanning, & French, 2017), por lo tanto, los conceptos se hacen reales a través del contenido, y este se comprende más profundamente al usar datos y habilidades relacionados entre sí, que como resultado final, revelan la transferencia de conceptos a lo largo del

tiempo, entre las culturas y las distintas situaciones, para dar lugar al pensamiento sinérgico de orden superior.

Un ejemplo claro podría ser de dos docentes de física con objetivos distintos y el mismo contenido, conservación de la energía. El docente "A" cree que los estudiantes sabrán de memoria el significado de energía y las fórmulas necesarias para resolver problemas repetitivos, de hecho, sus tareas consisten en 50 ejercicios y sus evaluaciones una réplica de dicho trabajo, en términos de la tabla taxonómica de Bloom, parece que su interés está sobre el conocimiento factual.

Por su parte, el docente "B" cree que el contenido de conservación de la energía ofrece al estudiante una magnífica oportunidad para entender conceptos importantes como cambio, relaciones y sistemas. Se muestra interesado también, en cómo estas ideas importantes se relacionan entre sí, por ejemplo, ¿Cómo el cambio de la energía potencial gravitacional del agua en energía eléctrica dentro de una represa hidroeléctrica crea un sistema de alimentación energética a toda una región? El docente "B" afirma que el enfoque en estas ideas y sus relaciones hace que el tema de conservación de la energía sea de interés para sus estudiantes y sea sencillo entenderla. Según la tabla taxonómica muestra un claro interés por el conocimiento conceptual, queda claro entonces, que un concepto no es únicamente un hecho, datos o temas, requiere de niveles de pensamiento que van más allá, y es por esto que Moreira (2010) afirma que sin conceptos no hay comprensión, ni desarrollo cognitivo.

Un ejemplo de cómo los conceptos facilitan la transferencia de conocimientos y comprensión entre distintas disciplinas y grupos de asignaturas, se obtendría en el estudio de un tema de Historia, causas de la Segunda Guerra Mundial, en donde él

docente podría centrarse expresamente en una exploración del concepto de causalidad, esto permite que los estudiantes transfieran su comprensión a nuevos contextos, a comprender las causas de otros acontecimientos históricos. Por lo tanto, en un modelo tridimensional de enseñanza basado en conceptos, los profesores hacen uso del conocimiento como recurso de ayuda a los estudiantes para entender conceptos y lograr una comprensión transferible, es decir, el conocimiento entrega la base y el soporte para un pensamiento conceptual más profundo (Bachillerato Internacional, 2015).

Por lo tanto, resulta coherente basar la enseñanza en la comprensión de conceptos, es decir, generar un currículum cuyo objetivo sea la comprensión conceptual. Con este fin en mente Erickson et al. (2014) mencionan que, la enseñanza basada en conceptos requiere de tres grandes requisitos, la comprensión del pensamiento sinérgico, la transferencia de conocimientos y habilidades y la construcción social del conocimiento, refiérase a la figura 2.

Al hablar de pensamiento sinérgico, Erickson et al. (2014), señala que la sinergia puede definirse como una interacción entre los niveles fáctico y conceptual del procesamiento mental, que dan lugar a un efecto mayor, que el que genera cada agente por sí mismo. Por lo tanto, la ciencia no niega que los hechos son importantes para pensar y resolver problemas, pero estos están conectados y organizados en torno a conceptos importantes, que generen un conocimiento utilizable en múltiples contextos (Committee on Developments in the Science of Learning, 1999). Por ejemplo, la segunda ley de movimiento de Newton, está en condición de especificar los contextos en los que podría aplicarse, para quienes saben de ella podrían suponer que intervienen dos cantidades, la fuerza y la masa,

que de alguna manera suelen ser conocidas, en otras palabras, si se conoce el valor de masa, también, el de fuerza, y por lo tanto, considerar que la segunda ley es una definición de la fuerza y viceversa, sin embargo, los expertos en el tema, comprenden que esta relación no es una definición de fuerza ni de masa, sino que es una expresión que relaciona cuantitativamente ambos conceptos y que dentro de ellos se encuentra por ejemplo, el hecho de que la masa está relacionada con una característica de la materia, la aceleración con su movimiento y la fuerza con la idea de un cambio en el estado de movimiento (Gómez, 1984). El hecho de comprender las relaciones que median entre masa y materia, aceleración y movimiento, fuerza y cambio de estado de movimiento, les da a las personas mayor probabilidad de poder usar lo que han aprendido para resolver problemas nuevos y más complejos. Por lo tanto, el hecho de haber provocado la interacción entre los niveles fácticos, fuerza, masa, aceleración y los niveles conceptuales, relación, movimiento y cambio, podrían dar lugar al pensamiento sinérgico de orden superior.

En cuanto al segundo requisito para generar un currículo basado en la comprensión conceptual, la transferencia de conocimientos y habilidades, Erickson et al. (2014), afirma que los conocimientos son transferidos a nivel conceptual si los principios generalizaciones y conceptos son aplicados en diferentes contextos y situaciones a nivel global. Es decir, si el individuo logra por sí sólo dominar los conceptos y usarlos en múltiples disciplinas y contextos.

En conclusión, si el sujeto abstrae conocimientos fácticos del medio y logra la interacción con niveles conceptuales, se genera pensamiento sinérgico, este conocimiento es transferible a otro contexto o situación, si la obtención del nuevo

conocimiento se basó en conocimientos previos, es decir, si el aprendizaje fue significativo.

El tercer requisito propuesto por Erickson et al. (2014), construcción social de significado, pretende impulsar el pensamiento y la resolución de problemas a través del trabajo colaborativo. Se argumenta que si varias mentes trabajan en conjunto surgen nuevas ideas y soluciones (Erickson & Lanning, 2014), esto coincide con la propia misión de la educación según la UNESCO, buscar la paz mundial a través del trabajo colaborativo basado en el conocimiento de la ciencia y la cultura.

Figura 2. Enseñanza basada en conceptos de fuentes de elaboración propia.



Fuente: elaboración propia

La pregunta es evidente, ¿cuál es la mejor metodología de enseñanza para lograr lo propuesto?, las concepciones actuales del aprendizaje deberían centrarse en los procesos constructivos, cognitivos y activos implicados en el aprendizaje significativo. Los estudiantes serán considerados agentes activos de su

aprendizaje, permitiéndoles entre otras actividades, seleccionar la información que les interesa y en ese camino construir su propio significado. De ninguna manera se consideraría a los estudiantes como receptores pasivos, mucho menos simples captadores de información. Este cambio radical implica entre otras cosas un giro en los planteamientos pasivos del aprendizaje, hacia nuevas expectativas cognitivas y constructivistas que resalten lo que los alumnos saben y piensan, conocimiento y procesos cognitivos, respectivamente. Es tarea del profesor evitar que los estudiantes construyan significados alejados de los verdaderos aspectos de la realidad o de los conceptos comúnmente aceptados y normativos de la información, a consecuencia de la limitada y casi escasa información que poseen, por ejemplo, conceptos sobre fenómenos cotidianos como gravedad, temperatura o calor que no concuerdan con el conocimiento científico y los modelos comúnmente aceptados sobre el tema. Los profesores orientarían a sus estudiantes hacia la aprehensión de conceptos auténticos y normativos que reflejan el actual y aceptado conocimiento y pensamiento en las áreas académicas y asignaturas (Bachillerato Internacional, 2015).

De lo expuesto se podría afirmar que, si las actividades propuestas por el docente giran en torno a la comprensión del pensamiento sinérgico, la transferencia de conocimientos y habilidades, y finalmente la construcción social del conocimiento, se trabajaría sobre la metodología de un currículo tridimensional basado en la comprensión conceptual, sin embargo, lograr estos tres factores, con recursos anticuados como pizarra y marcador se convierte en una labor por demás extenuante, complicada y de poco alcance, sin embargo, no todo está perdido, Carrió (2007), al respecto menciona que, las TIC han potenciado la construcción del conocimiento, es un instrumento fiable para llegar al aprendizaje, por su parte

Medina (2018) señala que las avanzadas modalidades de aprendizaje nacen de los adelantos tecnológicos y los espacios virtuales de aprendizaje, y que las TIC según Caballero (como se citó en Medina Chicaiza, 2018), ofrecen una modalidad de interacción que desarrolla en el estudiante una actitud activa de trabajo, que lleva a obtener un replanteamiento continuo de procedimientos y contenidos.

De esta manera se concluye que, una forma eficiente de llegar al cumplimiento de los retos que plantea un currículo tridimensional podría residir en la aplicación de las TIC en el aula.

1.3 Uso de las TIC en el Aula y su relación con la comprensión conceptual.

El mundo sin duda alguna ya no es lo que hace 50 años, la tecnología ha evolucionado a pasos agigantados, el desarrollo en el ámbito de redes de comunicación es evidente, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), han marcado un ritmo cada vez más grande de innovaciones, la mayoría relacionada con el acceso a información (Di Paolo, 2014).

El papel que juega la gestión del conocimiento es clave en el avance de la sociedad. Si bien es cierto gran parte del desarrollo de las ideas sobre educación, conductismo, cognitivismo y constructivismo, se elaboraron en tiempos en que el aprendizaje no había sido impactado por las tecnologías, estas podrían seguir vigentes si se entiende el valor del aprendizaje significativo. En tal sentido coinciden, Contreras y Gómez (2017), al analizar que la educación es una actividad humana que, se configura de maneras distintas con el pasar del tiempo, se deduce entonces que, la adaptación de la educación a las nuevas tecnologías es un hecho que sucede para evolucionar con la globalización del mundo entero. En este aspecto Yáñez (2007), señala que moderno es aquel que maneja y selecciona

información, con la habilidad de fundamentar su conocimiento a través de la informática, cibernética, álgebras modernas y sistemas de gestión y organización flexible del conocimiento.

Según Siemens (2004), en los últimos 20 años se ha podido palpar como la tecnología ha reorganizado la forma de vivir, comunicar y aprender. Uno de los principales factores podría llegar a ser la reducción de la vida media del conocimiento, es decir, el tiempo de vigencia desde que el conocimiento es adquirido, hasta que se vuelve obsoleto. El conocimiento crece exponencialmente, de hecho, se ha duplicado en los últimos 10 años y continuará haciéndolo cada 18 meses según la Sociedad Americana de Entrenamiento y Documentación.

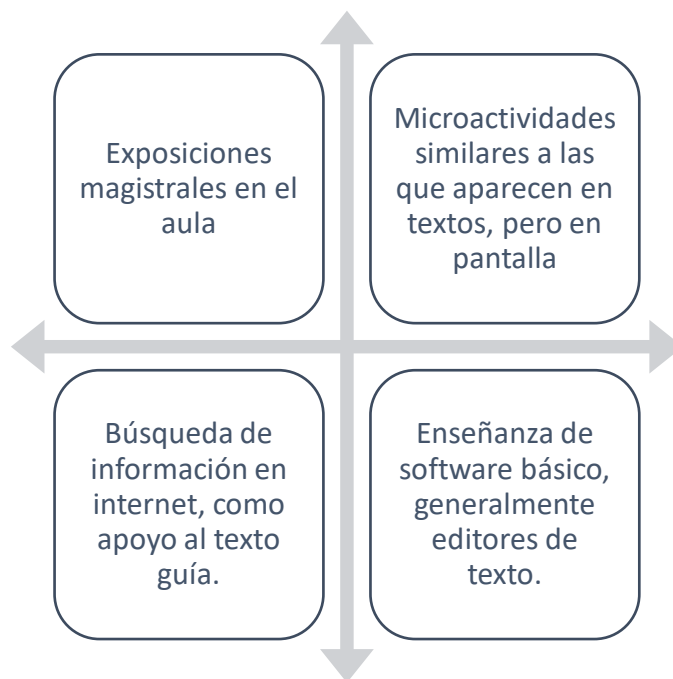
La obsolescencia del conocimiento según Siemens (2004) provoca que muchos aprendices se desempeñen en varias áreas, sin relación entre ellas durante su vida, con conocimiento adquirido en comunidades de práctica, redes personales y a través de la realización de sus labores diarias, más que en la educación formal. Existe una alteración cerebral a causa del uso masivo de la tecnología, nuestro sistema se "re-cablea". Finalmente, los procesos manejados por las teorías de aprendizaje son realizados o apoyados por la tecnología.

Es importante notar que la problemática que se genera en torno al conocimiento es que la cantidad de información disponible, combinada con la obsolescencia de esta, hacen improbable que lo que hoy se aprenda, tenga trascendencia mañana, por lo tanto, la forma en que se aprendía hace algunos años, memorización y mecanización queda inservible. En esta instancia lo que importa realmente es la habilidad para poder discernir entre información importante y trivial y la afectación que podría traer consigo.

En tal sentido coincide Yáñez (2007), al analizar que el aumento de la información modifica la percepción del modo de actuar sobre el mundo, y que la imposibilidad de saber leer el conocimiento por sobre la acumulación de este, sentencia al ser humano a la desactualización e incompetencia. De esta manera aumenta la brecha entre lo que se necesita enseñar en las aulas y lo que realmente se enseña. Siemens (2004) en su teoría del conectivismo propone soluciones para este conflicto causado por el auge exponencial de la tecnología y es que, el punto de inicio en el conocimiento es el individuo, esta información personal genera una red, que se autoalimenta y a la vez la entrega a organizaciones e instituciones, que finalmente regresa al individuo, el cual consigue un nuevo aprendizaje.

En este sentido, es importante señalar que el sólo uso de las tecnologías de información no solucionan la brecha generada entre lo que se aprende y lo que se necesita, el docente bien podría usar en su clase computadores portátiles, tablets, teléfonos móviles, entre otros, sin dejar de ser una clase tradicional, sin aprendizaje significativo, es decir, es sencillo reemplazar el libro impreso de física, por ejemplo, usado para memorizar fórmulas y ejercicios repetitivos, por un digital en una Tablet o computador que hace exactamente lo mismo. En tal sentido coincide Area (2008) al concluir en base a sus investigaciones, que los docentes usan las TIC para apoyar pedagogías existentes, que reducen el impacto de su uso, en el aprendizaje significativo, refiérase a la figura 3. Por su parte Peré (2017), señala que la innovación pedagógica e innovación tecnológica son procesos distintos y que si bien es cierto podrían darse juntos la mayoría de veces no ocurre, concuerda con Moreira (2010) al señalar que la incorporación de tecnología, no garantiza el cambio de la forma de aprender, enseñar y vincularse con la comunidad educativa, efecto que si logra la metodología de enseñanza y aprendizaje que se utilice en el aula.

Figura 3. Usos tradicionales de las TIC de fuentes de elaboración propia.



Fuente: elaboración propia

Es por esta razón que, el mayor reto se encuentra en buscar estrategias en donde las nuevas tecnologías sean usadas con una perspectiva de innovación, con un criterio psico didáctico, como una herramienta, no como un fin. En este sentido Caballero (como se citó en (Medina, 2018)), señala que los Sistemas de Gestión de cursos (LCMS) o cursos virtuales, por ejemplo, ofrecen la posibilidad de transformar al estudiante pasivo, receptor de información en uno activo que tome decisiones básicas, selecciones textos y filtre información. Así mismo, Cabero, Fernández, y Marín (2017), señalan que en el caso de la realidad aumentada, una tecnología que permite la combinación de información digital y física en tiempo real, aumenta la motivación de los alumnos hacia aprender, fomenta el constructivismo

en su formación y genera un entorno propicio para el proceso de enseñanza aprendizaje, que mejora los resultados planteados.

Algo semejante ocurre con lo expuesto por Pérez (2017) con respecto al uso de la realidad aumentada (RA), definida como la visión directa o indirecta de un ambiente real, combinada con elementos virtuales, que generan una realidad mixta, la cual motiva a los estudiantes, y les permite comprender contenidos espaciales complejos, difíciles de explicar de manera tradicional. De igual modo la misma autora, señala que según Briede, Leal, Mora y Pleguezuelos (2015), (como se citó en (Pérez, 2017)), las pizarras digitales, definidas como, pantallas táctiles que permiten realizar anotaciones con dedos o punteros, aportan a la sociabilización e inmediatez dialéctica, que favorece la retroalimentación de conceptos.

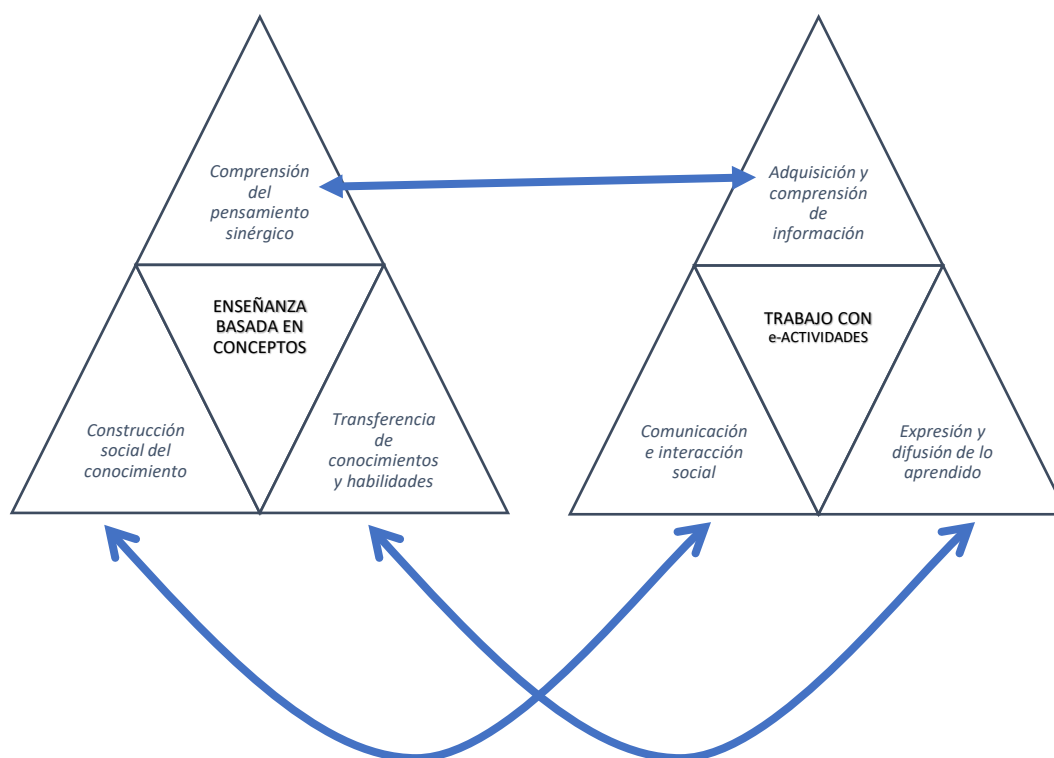
Acorde con lo expuesto se evidencia que, la tecnología ofrece un amplio panorama de oportunidades para generar aprendizajes significativos en los estudiantes, es por esto que, Siemens (2004) propone en su teoría del conectivismo que se cambia en gran medida la forma en la que se educan a los aprendices. Los contenidos serían reorganizados para permitir que el estudiante forme conexiones basadas en intereses personales y necesidades y su pensar esté dirigido al: diálogo abierto, colaboración y democratización de la voz. En tal forma, es importante desarrollar una metodología correcta donde el uso de la tecnología facilite la obtención de resultados basados en la comprensión del pensamiento sinérgico, transferencia de conocimientos y habilidades y construcción social del conocimiento, que es el propósito de la presente investigación, refiérase a la figura 2. La planificación del uso que se le dará a las TIC se las realiza previamente con actividades muy bien mentalizadas, y con un direccionamiento a alcanzar objetivos previamente

planteados; estas actividades según Cabero y Román (2006) son las diferentes acciones activas y constructivistas que los estudiantes realizan en concordancia con los objetivos e información que, se les ha otorgado, y que si se las realiza a través de la red se las consideraría como e-actividades.

En este aspecto Area (2008), señala que un trabajo integral que incluya e-actividades en el aula gira en torno al desarrollo de la adquisición y comprensión de información, expresión y difusión de lo aprendido y comunicación e interacción social. Por su parte Cabero et al. (2006) afirma que las funciones principales de la aplicación de e-actividades son, la clarificación de los contenidos presentados, transferencia de la información a contextos y escenarios diferentes en los cuales, fueron presentados, profundización en la materia, adquisición de vocabulario específico, socialización y aplicación de los contenidos a su actividad profesional actual. Por lo tanto, de manera general se afirma que el objetivo macro de las e-actividades es la metacognición.

Acorde con lo argumentado, se observa una gran relación entre lo expuesto por Erickson et al. (2017) en torno a la definición de un currículo basado en la comprensión conceptual y Area (2008) en el tema de aplicabilidad de las actividades con TIC, por lo que de manera general el estudio se basará en esta correlación, refiérase a la figura 4.

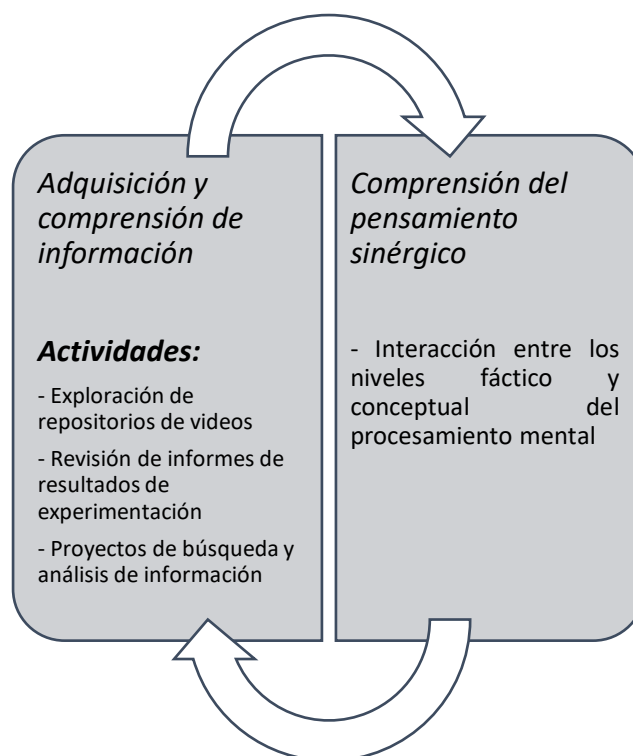
Figura 4. Relación entre la enseñanza basada en conceptos y el trabajo con e-actividades.



Fuente: elaboración propia

Acorde con la figura 4, el trabajo con e-actividades, estaría en torno a, la adquisición y comprensión de información que según lo expuesto por Erickson et al. (2014), se logra con la interacción entre los niveles fáctico y conceptual del procesamiento mental. Por lo tanto, las e-actividades incluirían búsquedas temáticas sobre tópicos específicos a través de la red, exploración de repositorios de videos de plataformas como YouTube, revisión de informes de resultados de experimentación de otros autores en repositorios como Google Academics, Scielo, Redalyc, Scopus, entre otros, de manera general proyectos de búsqueda y análisis de información, refiérase a la figura 5.

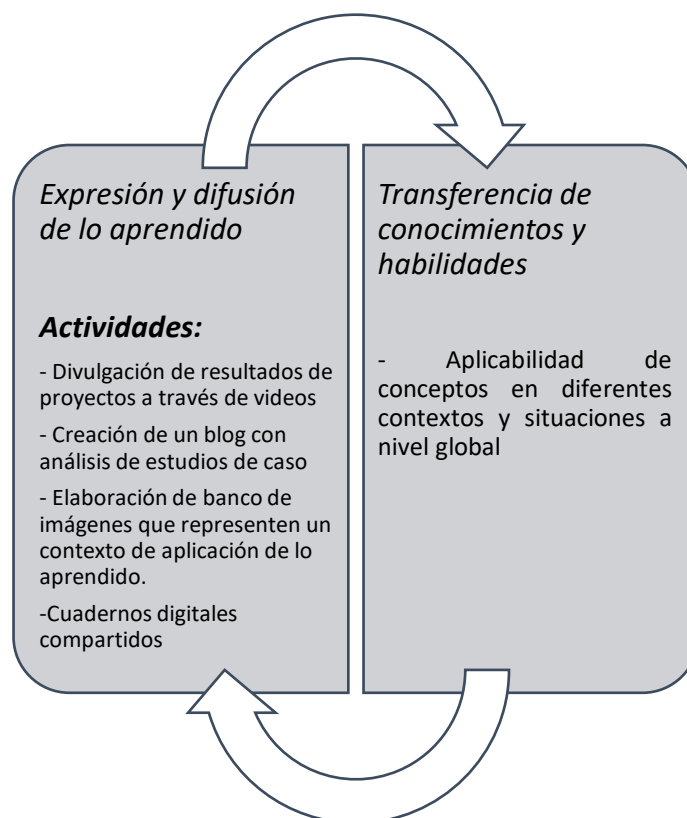
Figura 5. Relación entre la adquisición y comprensión de información y la comprensión del pensamiento sinérgico.



Fuente: elaboración propia

Como segundo punto se presenta la expresión y difusión de lo aprendido, definido por Erickson et al. (2014) como la transferencia de conocimientos y habilidades, es decir, la aplicabilidad de conceptos en diferentes contextos y situaciones a nivel global, por lo tanto, las e-actividades abordarían aspectos tales como, divulgación de resultados de proyectos a través de videos subidos a plataformas como YouTube, Vimeo, Dailymotion, entre otros, creación de un blog con análisis de estudios de caso, elaboración de banco de imágenes que representen un contexto de aplicación de lo aprendido, cuadernos digitales que puedan ser compartidos a través de plataformas como OneDrive, Google Drive, Dropbox, Calameo, entre otros, refiérase a la figura 6.

Figura 6. Relación entre la expresión y difusión de lo aprendido y transferencia de conocimientos y habilidades.

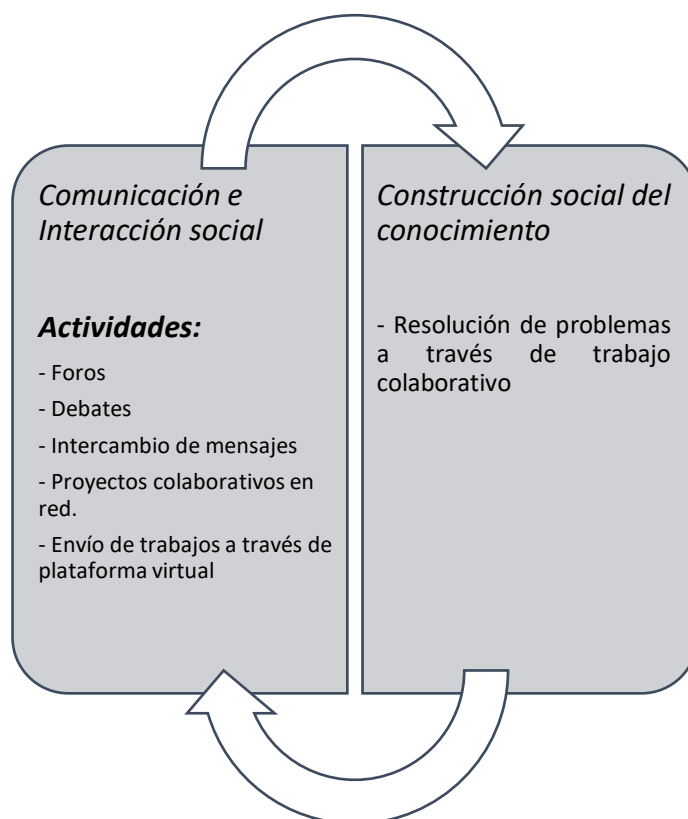


Fuente: elaboración propia

Por último, el tópico a abordar es la comunicación e interacción social, que según Erickson et al. (2014), lo aborda como construcción social del conocimiento, o resolución de problemas a través de trabajo colaborativo. En definitiva, las e-actividades abordarán foros, debates, preguntas o intercambio de mensajes telemáticos, proyectos colaborativos realizados a distancia a través de la red, envío de trabajos digitales a través de aula virtual, interacción docente alumnos a través de la red y en tiempo real, construcción de mapas mentales a través de plataformas

como Mindomo, MindMeister, GoConqr, Sites de Google, entre otros, refiérase a la figura 7.

Figura 7. Relación entre la comunicación e interacción social y la construcción social del conocimiento



Fuente: elaboración propia

Con todo lo expuesto, la propuesta evidente es la aplicación de e-actividades como una estrategia para la adquisición de comprensión conceptual.

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Caracterización de la educación de Bachillerato Internacional (IB) en el Ecuador

El Ministerio de Educación a través de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, artículo 26, tipifica que la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida, y que, por lo tanto, es un área prioritaria para la política pública, convirtiéndose de esta manera, en una condición indispensable para el buen vivir. En concreto, si la educación es de tal trascendencia, esta prepara a las personas para afrontar los retos que la vida presenta, dígase, problemas relacionados con el deterioro de las ciudades, los servicios sociales, la polución del ambiente, el incremento de la pobreza, los problemas energéticos, el agravamiento de los problemas de la vivienda, y la criminalidad (Yáñez Guzmán, 2007).

Como se ha manifestado en el marco teórico, una manera clara de hacerlo es a través de un currículo tridimensional, que aborde no solo contenidos y habilidades, sino también, conceptos que según Wiggins y Mc Tighe (1998), son una idea importante, un principio o una concepción perdurable cuya importancia trasciende aspectos tales como los orígenes, disciplinas o marcos temporales, en otras palabras, entender el significado y el uso de términos clave utilizables en diferentes contextos, por ejemplo, sistema, relación, cambio, entre otros. La Organización de Bachillerato Internacional en su publicación "Guía de Ciencias PAI", define por ejemplo, "sistema" como: "Conjuntos de componentes interdependientes o que interactúan. Proporcionan una estructura y un orden en los entornos humanos, naturales y contruidos, y serían estáticos o dinámicos, simples o complejos." (Bachillerato Internacional, 2015, pág. 20). De manera que, el concepto trasciende la disciplina de ciencias, sería correctamente usado en ciencias políticas, por

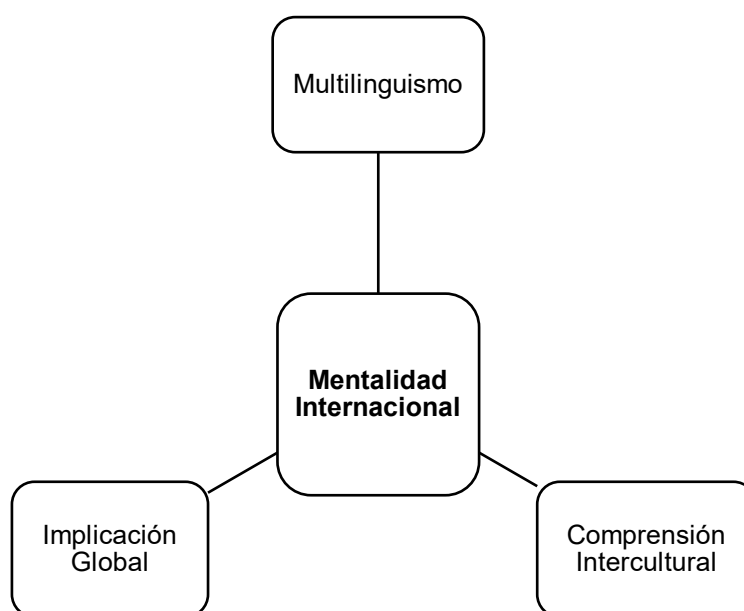
ejemplo, para entender la definición de sistema político que según Leal y Dávila (2010), se define como la forma de funcionamiento de las normas que el estado fija para regular las relaciones de poder. En consecuencia, el entendimiento de conceptos claves facilitan el aprendizaje en múltiples contextos.

Una de las organizaciones que promueve el uso de un currículo tridimensional, basado en la comprensión conceptual es la Organización de Bachillerato Internacional (IB), que según Bueno (2018) fue fundada en 1968 y actualmente es miembro de la conferencia de Organizaciones No Gubernamentales con estatus consultivo en el consejo económico y social de la ONU, lo cual según su página oficial, significa que accede a los varios mecanismos de derechos humanos de las Naciones Unidas, como a participar en sus eventos con el fin de brindar puntos de vista y testimonios. El IB fue creado inicialmente en inglés y francés por un grupo de profesores del International School of Geneva, con el fin de entregar a los jóvenes una educación internacional que permita desarrollar actitudes y habilidades necesarias para crear un mundo mejor, a través de la comprensión y apreciación de otras culturas, lenguas y puntos de vista (Bachillerato Internacional, 2017).

Según Bueno (2018), esto surgió de las enseñanzas que dejaron dos guerras mundiales, que hicieron evidente la necesidad de crear escuelas que promuevan el entendimiento entre naciones a partir del conocimiento, es por esta razón que, los colegios internacionales entienden el mundo desde las perspectiva intelectual y no emocional. Es así como, el IB propone los términos “Mentalidad Internacional” como la comprensión intercultural, la implicación global y el multilingüismo. La primera de ellas, el artículo El Viaje de la Mentalidad Internacional (2017), publicado por el IB, refiere al aprendizaje de lenguas, conocimiento de otras culturas y su forma de

relacionarse. En cuanto a la implicación global, Bueno (2018) hace referencia a la participación local en cuestiones internacionales y el multilingüismo, al conocimiento y manejo de distintas lenguas, refiérase a la figura 8.

Figura 8. Mentalidad Internacional desde la perspectiva del Bachillerato Internacional



Fuente: elaboración propia

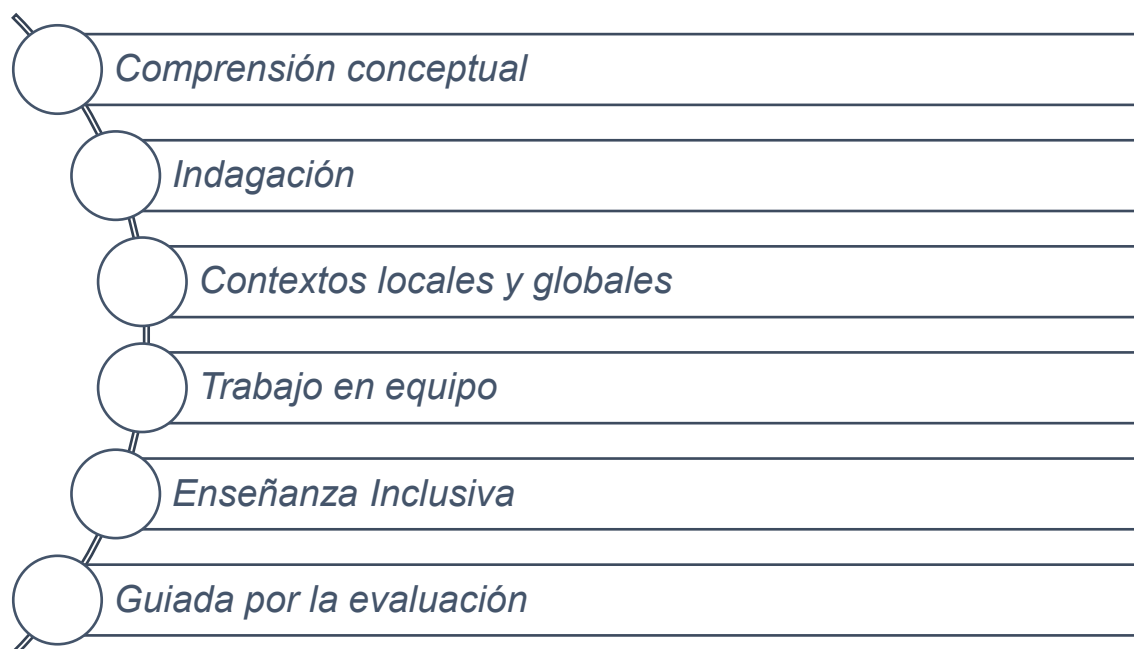
Es así como, Bueno (2018), concluye al decir que el programa del IB nació por tres motivaciones básicas, ideológicas, utilitarias y pedagógicas. El primer término se refiere a la comprensión global, que prepara a los estudiantes como ciudadanos del mundo y buscadores de paz. Las razones utilitarias se refieren al fácil acceso a la educación universitaria por la generalización de la educación de manera independiente del lugar de residencia. Finalmente, las razones pedagógicas hacen

referencia a una educación basada en el pensamiento crítico en donde el contenido se usa como una herramienta y no como un fin.

En cuanto a la metodología de enseñanza que el IB maneja, el documento de su autoría, *De los Principios a la Práctica* (2015), señala que esta obedece a seis principios esenciales, refiérase a la figura 9:

- Está centrada en la comprensión conceptual, puesto que, se abordan conceptos claves y relacionados con la temática de estudios, con el fin de profundizar la comprensión y lograr que el estudiante establezca conexiones que lleven a transferir lo aprendido a múltiples contextos.
- Está basada en la indagación, se pone especial énfasis en que los estudiantes busquen la información que necesitan y a través de ella construyan su propia comprensión.
- Se desarrolla en contextos locales y globales, debido a que su proceso de enseñanza utiliza contextos y ejemplos de la vida real, con el objetivo de que el estudiante procese fácilmente información nueva, al relacionarla con sus propias experiencias, en el entorno en el que habita.
- Se centra en el trabajo en equipo y la colaboración eficaz, esto incluye la interacción entre estudiantes, pero también, estudiantes - docente.
- Está diseñada para eliminar las barreras para el aprendizaje, se trata de una enseñanza inclusiva que valora la diversidad y afirma la identidad de los estudiantes, con el fin de crear oportunidades de aprendizaje que les permitan establecer objetivos personales adecuados.
- Está guiada por la evaluación, la misma que desempeña un papel fundamental en cuanto al apoyo para el aprendizaje y la medición de este.

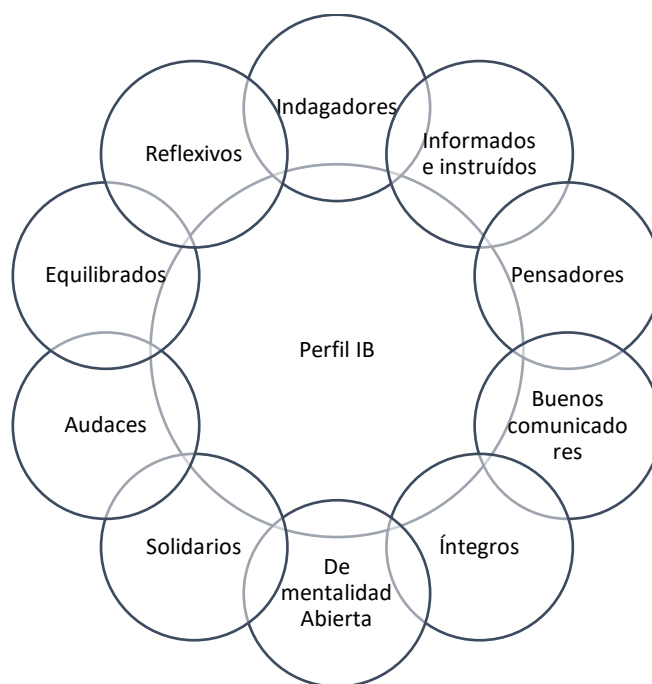
Figura 9. Aspectos esenciales de la educación del Bachillerato Internacional



Fuente: elaboración propia

Si bien es cierto, estos seis aspectos engloban la pedagogía del IB, no sería considerada educación integral, a menos que, se aborde el lado axiológico de la formación. Es por esta razón que “El perfil de la comunidad de aprendizaje IB”, representa a diez cualidades que se espera posea el estudiante una vez culminado el programa, estos son, indagadores, informados e instruidos, pensadores, buenos comunicadores, íntegros, de mentalidad abierta, solidarios, audaces, equilibrados y reflexivos, refiérase a la figura 10.

Figura 10. Axiología en el Bachillerato Internacional



Fuente: elaboración propia

Adicional a aquello, Bachillerato Internacional (2020), afirma que este currículo se lo ha implementado en 157 países con un aproximado de 5.175 colegios bajo esta modalidad, el 57,9% correspondiente a América, es decir, 2.975 colegios. En el caso de Ecuador, la página oficial del Ministerio de Educación señala que la implementación se inició en febrero de 2006, en colegios públicos y que para el año 2012 el Gobierno del Ecuador declaró al IB como "Eje emblemático dentro del Sistema Educativo Nacional con la suscripción del Compromiso Presidencial de contar con Instituciones Educativas Públicas autorizadas para impartir el Programa del Diploma IB, a escala nacional".

En la actualidad según el Ministerio de Educación del Ecuador, existen 199 instituciones educativas públicas con este formato de educación, y según diario “EL COMERCIO”, en su edición del 16 de junio de 2016, 50 adicionales, son privados. Es decir, el Ecuador cuenta con 249 unidades educativas bajo la modalidad IB, esto, gracias al acuerdo Ministerial Nro. 287 del 12 de junio de 2006, en donde se acuerda, autorizar a las instituciones públicas y privadas su funcionamiento, y reconocimiento como equivalencia con el Bachillerato de Ciencias, así como el proyecto de Creatividad Actividad y Servicio (C.A.S) como una opción más de participación estudiantil.

Con la consideración de que el Gobierno del Ecuador ha apostado por esta modalidad de educación, se deduce que, las investigaciones previas a la implementación del proyecto develaron un currículo con gran posibilidad de mejora en los estudiantes que lo cursan, es así que Bueno (2018), coincide al decir que es el programa más extendido y reconocido por varias universidades alrededor del globo. En este aspecto, Bachillerato Internacional (2020) en su página oficial, ibo.org, pone a disposición el listado de Universidades que reconocen esta modalidad de estudio, alrededor de 2000 en todo el mundo, y 11 específicamente en el Ecuador, estas son:

- Blue Hill College
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- Universidad Casa Grande
- Universidad de Especialidades Espíritu Santo (UEES)
- Universidad de las Américas
- Universidad del Pacífico - Escuela de Negocios

- Universidad Internacional SEK Ecuador
- Universidad San Francisco de Quito
- Universidad Santa María de Chile - Campus Guayaquil
- Universidad Tecnológica Ecotec
- Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil

Este tipo de escuela en particular ofrece cuatro programas educativos de nivel internacional, según las edades de los estudiantes que tomen el curso, Programa de: Escuela Primaria (PEP), Años Intermedios (PAI), Diploma (PD) y Orientación Profesional (POP), refiérase a la tabla 1.

Tabla 1. Programas de Bachillerato Internacional

PROGRAMA	EDADES (años)
• Diploma	16 a 19
• Años Intermedios	11 a 16
• Escuela Primaria	3 a 12
• Orientación Profesional	16 a 19

Fuente: elaboración propia

Los cuatro programas mencionados, según el documento Procedimientos de Evaluación del Programa del Diploma (2019), serían implementados por cualquier colegio alrededor del mundo que cumpla de manera general con 2 requisitos macro, Normas y Políticas IB.

Las Normas para la implementación de los programas y aplicaciones concretas, sientan las bases del significado de ser un colegio IB y son 3, filosofía, organización y currículo, refiérase a la tabla 2.

Tabla 2. Normas de Bachillerato Internacional

Norma	Significado
• Filosofía	Los principios y los valores educativos del colegio reflejan la filosofía del IB
• Organización	Las estructuras de liderazgo, administración, recursos y estructuras de apoyo del colegio garantizan la implementación del programa del IB.
• Currículo	La planificación y reflexión colaborativa apoyan la implementación del programa del IB. El proceso de enseñanza – aprendizaje y su evaluación, es coherente con la filosofía IB.

Fuente: elaboración propia

En cuanto a políticas se refiere, son aquellos documentos que la comunidad escolar sigue en el entorno diario del quehacer educativo, el IB propone 4 prioritarias, probidad académica, evaluación, inclusión y lingüística, refiérase a la tabla 3, adicional deja a opción de las instituciones aquellas que puedan ser de utilidad para los colegios, como son, admisión y uso de tecnología. Estas políticas se derivan de la filosofía del IB, la cual según Bachillerato Internacional (2020) señala de manera textual, “El Bachillerato Internacional tiene como meta formar jóvenes solidarios, informados y ávidos de conocimiento, capaces de contribuir a crear un mundo mejor y más pacífico, en el marco del entendimiento mutuo y el respeto intercultural.”

Tabla 3. Políticas de Bachillerato Internacional

<i>POLÍTICA</i>	<i>DETALLE</i>
• Probidad Académica	Promover las buenas prácticas de valoración del trabajo ajeno
• Evaluación	Formas de evaluar los objetivos
• Inclusión	Promueve la aceptación de toda la comunidad
• Lingüística	Promueve el uso de la lengua

Fuente: elaboración propia

El IB otorga el diploma o certificado de aprobación, a todos los estudiantes que logren superar 24 puntos de 45, en un total de 6 materias a elección con un máximo de 7 puntos cada una, y el cumplimiento de temas troncales, como monografía, teoría del conocimiento (TDC) y programa de creatividad, actividad y servicio (CAS) (Bachillerato Internacional, 2017).

Un ejemplo de las materias a superar es la de Física, que según Bachillerato Internacional (2014), en su documento Guía de Física, otorga el certificado de aprobación, al superar el 24% de eficiencia, refiérase a la table 4. Cada asignatura posee un nivel mínimo de aceptación que se podrá encontrar en las publicaciones anuales que hace el IB, en su página oficial para colegios asociados.

Tabla 4. Bandas de Obtención del certificado de Física de Bachillerato Internacional

Desde (%)	Hasta (%)	Nota (%)
0	13	1
14	23	2
24	32	3
33	42	4
43	53	5
54	63	6
64	100	7

Fuente: elaboración propia

El porcentaje final se lo obtiene de cuatro evaluaciones, destinadas a medir distintas habilidades adquiridas durante los dos años de duración del programa, refiérase a la tabla 5.

Tabla 5. Componentes de la asignatura Física de Bachillerato Internacional

COMPONENTE	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DE LA EVALUACIÓN	PORCENTAJE TOTAL CON RESPECTO A LOS OBJETIVOS DE EVALUACIÓN		DURACIÓN (MINUTOS)	DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN
		1 + 2	3		
		<i>PRUEBA 1</i>	20		
<i>PRUEBA 2</i>	40	20	20	70	Combinación de preguntas de respuesta corta y de respuesta larga sobre los temas troncales
<i>PRUEBA 3</i>	20	10	10	70	Esta prueba tendrá preguntas sobre los temas troncales y sobre el material opcional de NM.
<i>EVALUACIÓN INTERNA</i>	20	Cubre los objetivos de evaluación 1,2,3 y 4		600	Investigación práctica

Fuente: tomado a partir de (Bachillerato Internacional, 2014)

Como se mencionó, el IB basa sus calificaciones en datos enteros ordinales del 1 al 7, y cuya descripción cualitativa para el caso de la asignatura de física, señala:

El alumno muestra un exhaustivo conocimiento de la asignatura y un completo dominio de conceptos y principios. Selecciona y aplica información, conceptos y principios pertinentes en una amplia variedad de contextos. Analiza y evalúa datos cuantitativos y cualitativos minuciosamente. Elabora explicaciones detalladas de fenómenos complejos y realiza predicciones adecuadas. Demuestra una gran competencia para resolver problemas, incluidos aquellos difíciles o desconocidos. Se comunica de modo lógico y conciso al emplear terminología y convenciones adecuadas. Muestra perspicacia u originalidad.

Aborda las investigaciones de modo ético, presta total atención al impacto ambiental y a la seguridad, si corresponde. En sus investigaciones, demuestra perspicacia e independencia para diseñar y completar trabajos prácticos innovadores con técnicas analíticas y de investigación muy competentes, y llega a conclusiones innovadoras y eficaces para resolver problemas auténticos. (Bachillerato Internacional, 2017, pág. 13)

Al desglosar la rúbrica, se encuentra que un alumno exitoso en el programa de Bachillerato Internacional poseería:

- i. Exhaustivo conocimiento de la asignatura
- ii. Completo dominio de conceptos y principios.
- iii. Habilidad para seleccionar y aplicar información, conceptos y principios pertinentes en una amplia variedad de contextos.

- iv. Habilidad para analizar y evaluar datos cuantitativos y cualitativos minuciosamente.
- v. Habilidad para elaborar explicaciones detalladas de fenómenos complejos
- vi. Habilidad para realizar predicciones adecuadas.
- vii. Gran competencia para resolver problemas, incluidos aquellos difíciles o desconocidos.
- viii. Habilidad para comunicar de modo lógico y conciso, emplea terminología y convenciones adecuadas. Perspicacia u originalidad.
- ix. Habilidad para abordar las investigaciones de modo ético, presta total atención al impacto ambiental y a la seguridad, si corresponde.
- x. Perspicacia e independencia para diseñar y completar trabajos prácticos innovadores con técnicas analíticas y de investigación muy competentes.
- xi. Habilidad para llegar a conclusiones innovadoras y eficaces para resolver problemas auténticos.

Todos estos factores se derivan de los tres principios básicos que Erickson et al. (2017) propone. Queda claro entonces, que la base educativa en la cual este programa se fundamenta es la comprensión conceptual.

La Unidad Educativa CEBI ubicada en la parroquia de Izamba, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, Ecuador, con 25 años de funcionamiento, es uno de los colegios que trabaja con la modalidad de Bachillerato Internacional, su página oficial cebi.edu.ec (2020), señala que posee los tres programas internacionales, PEP, PAI y PD, con una aproximado de 450 estudiantes.

Su rectora MSc., Verónica López (2020) afirma que el programa ha tenido mucho éxito, gran parte de sus exestudiantes, han logrado ingresar en las mejores universidades a nivel nacional e internacional y en ciertos casos con becas de hasta el 100%. Adicional se conoce que la Unidad Educativa, ha logrado mantenerse en un 70% de eficiencia en cuanto a diplomas se refiere, y que las materias que han logrado superar la media mundial son Artes Visuales y Literatura.

Es evidente que el éxito de cada asignatura depende de las tres dimensiones del currículo que utiliza el IB, contenidos, habilidades y conceptos y que de manera general los docentes no tienen problemas en las dos primeras, puesto que su labor profesional siempre ha girado en torno a estas, por lo tanto, la propuesta se fundamenta en desarrollar e-actividades como estrategia para la adquisición de comprensión conceptual, y a través de ella lograr que la asignatura de física que nunca ha logrado superar la media mundial, finalmente pueda hacerlo. La aplicabilidad de la propuesta podrá ser tomada en cuenta en primera instancia por todos los docentes que imparten la asignatura de física de IB, dado que las e-actividades están tomadas como ejemplo para esta disciplina, sin embargo, los principios básicos serían generalizados a todas las asignaturas que el IB propone, convirtiéndose en una metodología de adquisición de comprensión conceptual de manera general.

2.2 Metodología de Investigación

Dalle, Boniolo, Sautu y Elbert (2005) definen a la metodología como, el conjunto de métodos o procedimientos, cuya finalidad es la construcción de la evidencia empírica, es decir, la cimentación de aquello que nace de la experimentación, en tal forma, el presente estudio pretende argumentar, de qué manera, las e-

actividades serían consideradas como una estrategia para la adquisición de comprensión conceptual. De ahí que el presente estudio utiliza una metodología con enfoque cuantitativo, de tipo experimental y diseño transversal con alcance descriptivo.

En primera instancia se presenta la fundamentación teórica, según Dalle et al. (2005), es la primera gran etapa del proceso investigativo, puesto que, de aquella, se deriva las estrategias teórico-metodológicas. Para su realización se ha utilizado una investigación documental, que según Behar (2008) es un estudio que se realiza con el apoyo de documentos bibliográficos, que el lector verifica en la sección bibliografía.

En cuanto a la descripción del enfoque usado, es de tipo cuantitativo, dado que, según Hernández, Fernández, y Baptista (2010), es este, el que permite medir fenómenos, utilizar estadística, probar hipótesis y hacer un análisis de causa efecto. En este caso particular, el fenómeno que se pretende medir es la comprensión conceptual de 26 estudiantes de física de Bachillerato Internacional de la Unidad Educativa CEBI, cuyo resultado se obtendrá de la aplicación de estadística, la cual a su vez permitirá elaborar el reporte de resultados, que finalmente explicará si la causa, trabajo con e-actividades en el aula, provoca el efecto de adquisición de comprensión conceptual.

Por otra parte, el estudio es de tipo experimental, puesto que, según Hernández et al. (2010), este permite la manipulación intencional de una acción para analizar los posibles resultados. Esta observación se la realiza a través de técnicas como entrevista, encuesta cuestionario, observación diagrama de flujo, y diccionario de datos. Behar (2008) afirma que la encuesta permite recoger información, de forma que a cada individuo se le hacen las mismas preguntas de manera muy similar, su

intención no es describir al individuo de forma particular, sino a la población en conjunto. Con respecto a la observación, el mismo autor señala que consiste en un registro sistemático, confiable y válido del comportamiento del uno o varios individuos.

En este caso particular, la observación de las variables se las hará a través de dos técnicas, la primera, observación directa a 10 docentes de la Unidad Educativa CEBI, a través del instrumento ficha de observación, verificable en el anexo 2, y una encuesta a 26 estudiantes, mediante el instrumento cuestionario, verificable en el anexo 1. Cabe destacar que, para la realización de los dos instrumentos, se construyó la operacionalización de variables verificable en la tabla 6, a partir de la fundamentación teórica mostrada en el capítulo 2. Así mismo, su fiabilidad se comprobó con el software *IBM SPSS Statistics 25*, a través de *Alpha de Cronbach*, refiérase a la tabla 7 y 8. Los resultados obtenidos para el cuestionario y ficha de observación son 0,950 y 0,994 respectivamente, lo cual muestra un alto grado de fiabilidad, como lo señala Hernández et al. (2010), al decir que un valor de 0,96 para *Alpha de Cronbach*, significa sumamente confiable.

El diseño del estudio es transversal puesto que, la investigación se concentra en las características que asume el fenómeno o situación determinado en un momento particular (Dalle, Boniolo, Sautu, & Elbert, 2005), es decir, se hará la captura de datos por tan solo dos ocasiones, la primera de diagnóstico y la segunda de verificación del nivel de comprensión conceptual adquirido después de la aplicación de la estrategia propuesta, es decir, pre – test y post – test.

En cuanto al alcance del estudio, es de tipo descriptivo, explicativo, puesto que, como lo afirma Hernández et al. (2010), se ha considerado los componentes del fenómeno estudiado, acompañado de una definición profunda de las variables.

Adicional la investigación, presenta un alcance explicativo, como Behar (2008), afirma, estos buscan revelar las razones que provocan un fenómeno y las condiciones en las que estos se presentan. En tal forma, adicional al hecho de recabar información para explicar las características de la comprensión conceptual y del uso de e-actividades en el proceso de enseñanza – aprendizaje, se tomará en cuenta las condiciones en las que estas se han producido.

Tabla 6. Operacionalización de Variables

<i>Variable</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítem</i>	<i>Técnica</i>
Comprensión conceptual	Pensamiento Sinérgico	• Llegar a conceptos nuevos a partir de datos	1.1	Encuesta Observación
		• Relacionar lo aprendido con un concepto	1.2	
		• Diferenciar contenidos importantes de secundarios	1.3	
		• Relacionar contenidos	1.4	
		• Relacionar ideas	1.5	
		• Relacionar temas	1.6	
		• Aplicar aprendizajes de manera interdisciplinaria	1.7	
		• Relacionar contenidos y experiencias reales	1.8	
		• Asociar datos con fantasías	1.9	
		• Usar imaginación para entender el tema	1.10	
		• Establecer comparaciones entre lo aprendido	1.11	
		• Buscar algo conocido para entender lo abstracto	1.12	
		• Usar lo aprendido en la vida diaria	1.13	
		• Generar preguntas mentales durante una explicación	1.14	
		• Generar preguntas mentales mientras se estudia.	1.15	
		• Representar relaciones entre ideas fundamentales.	1.16	
		• Deducir conclusiones a partir de información	1.17	
		• Agrupar datos según criterio	1.18	

<i>Variable</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítem</i>	<i>Técnica</i>
<i>Comprensión conceptual</i>	<i>Transferencia de conocimientos y habilidades</i>	• Explicar un fenómeno	2.1	
		• Entender material de aprendizaje para establecer criterios.	2.2	
		• Abstractar principios generales de ejemplos concretos	2.3	
		• Entender el autoaprendizaje	2.4	
		• Entender la retroalimentación sobre el actuar	2.5	
		• Relacionar conocimientos nuevos con previos.	2.6	
		• Inferir varios patrones de un concepto	2.6	
		• Inferir varias conexiones de un mismo concepto	2.7	Encuesta
		• Organizar gran cantidad de información	2.8	Observación
		• Aprender en lugar de memorizar	2.9	
		• Comprender en lugar de memorizar.	2.10	
		• Dominar conocimientos	2.11	
		• Entender la asignatura profundamente	2.12	
		• Entender la importancia del conocimiento en contexto	2.13	
		• Transferir aprendizajes a otras áreas	2.14	
		• Transferir aprendizajes a otros temas	2.15	
• Transferir habilidades a otros ámbitos	2.16			

<i>Variable</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítem</i>	<i>Técnica</i>
Comprensión conceptual	Construcción social del conocimiento	• Obtener mejores resultados al trabajar en equipo	3.1	
		• Ser crítico con el trabajo realizado por pares	3.2	
		• Rendir mejor con colaboración externa	3.3	
		• Preferir el trabajo en equipos	3.4	
		• Favorecer el proceso de discusión	3.5	
		• Entender la importancia social del conocimiento	3.6	
		• Desear el conocimiento a través de indagación.	3.7	
		• Entender la recompensa del conocimiento personal	3.8	
		• Comprender la validez del conocimiento	3.9	
		• Comprender la significancia de las notas académicas	3.10	
		• Entender la aplicabilidad del conocimiento en lo laboral.	3.11	
		• Entender la aplicabilidad del conocimiento en lo social.	3.12	
		• Relacionar lo aprendido con un concepto	3.13	Encuesta
		• Expresar ideas ante grupos de trabajo	3.14	
		• Proponer mejores ante trabajos colaborativos.	3.15	Observación
		• Escuchar sugerencias de terceros.	3.16	
		• Lograr comprender a todas las personas.	3.17	
		• Lograr integrar ideas de otros	3.18	
		• Consolidar la unión de equipo	3.19	
		• Desarrollar madurez personal	3.20	
		• Desarrollar el orden en actividades grupales	3.21	
		• Ser responsable con grupos de trabajo	3.22	
		• Ser puntual con grupos de trabajo	3.23	
		• Escuchar opiniones y sugerencias del grupo de trabajo	3.24	
		• Proponer alternativas de solución para conflictos entre miembros de grupos de trabajo	3.25	
		• Entender que puedo mejorar a través de las críticas de otras personas.	3.26	
		• Aprender de los errores cometidos	3.27	

<i>Variable</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítem</i>	<i>Técnica</i>
e-actividades	Adquisición y comprensión de información	• Apoyar el refuerzo académico	4.1	Encuesta
		• Apoyar al descubrimiento de conocimiento	4.2	
		• Permitir el acceso a bases de datos documentales	4.3	
		• Manejar correctamente recursos de conocimiento	4.4	
		• Salvaguardar información	4.5	
		• Manejo de información de fuentes externas.	4.6	
		• Manejo de información de obras importantes.	4.7	
		• Manejo de fuentes fiables	4.8	
		• Manejo de información institucional	4.9	
		• Manejo de información empresarial	4.10	
		• Manejo de información de asociaciones	4.11	
		• Acceso a información de otras personas, con fines de consulta	4.12	
		• Diseño de webquest	4.13	
		• Acceso a gamificación	4.14	
		• Realización de proyectos.	4.15	
		• Competencia en línea	4.16	
		• Acceso a diseño de encuestas	4.17	
		• Acceso a diseño de entrevistas	4.18	

<i>Variable</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítem</i>	<i>Técnica</i>
<i>e-actividades</i>	<i>Comunicación e interacción Social</i>	• Acceso a opiniones de terceros, con fines de mejora	5.1	
		• Interacción con pares.	5.2	
		• Acceso a debates	5.3	
		• Posibilidad de entablar preguntas que reciben respuesta	5.4	
		• Desarrollo de proyectos a distancia.	5.5	Encuesta
		• Posibilidad de exponer noticias.	5.6	
		• Posibilidad de entregas digitales	5.7	
		• Posibilidad de entregas físicas digitalizadas	5.8	
		• Ofrecer retroalimentación	5.9	
		• Entrega de tutorías online	5.10	

<i>Variable</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítem</i>	<i>Técnica</i>
e-actividades	Expresión y difusión de lo aprendido	• Redacción de trabajos personales	6.1	Encuesta
		• Redactar documentos socialmente importantes	6.2	
		• Redacción de documentos de alto grado de dificultad	6.3	
		• Creación de documentos o ficheros multimedia	6.4	
		• Creación de biblioteca personal	6.5	
		• Elaboración de textos colaborativos en línea	6.6	
		• Elaborar un glosario de forma colaborativa a través de la red	6.7	
		• Elaborar un diccionario de forma colaborativa a través de la red	6.8	
		• Elaborar una enciclopedia de forma colaborativa a través de la red	6.9	
		• Tomar decisiones adecuadas para resolver un determinado problema.	6.10	
		• Permitir elaborar un diario de autoaprendizaje	6.11	
		• Permitir elaborar videoclips.	6.12	
		• Permitir elaborar montaje de imágenes.	6.13	
		• Permitir elaborar presentaciones multimedia	6.14	
		• Permitir publicar mis trabajos a través de la red	6.15	
		• Permitir publicar y compartir archivos digitales	6.16	
		• Permitir exponer públicamente un trabajo proyecto o contenido	6.17	

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Alfa de Cronbach de encuesta estudiantes

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,950	107

Fuente: Software IBM SPSS Statistics 25

Tabla 8. Alfa de Cronbach de observación docentes

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,994	63

Fuente: Software IBM SPSS Statistics 25

Una vez analizada la fiabilidad de los instrumentos, se procedió a su aplicación; 26 estudiantes llenaron el cuestionario, con el objetivo de verificar el nivel de comprensión conceptual en el que se hallaban, así como el posible trabajo que han realizado con e-actividades. Los resultados del diagnóstico se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Resultados de encuestas a estudiantes (Diagnóstico)

PREGUNTAS		<i>Siempre</i>	<i>Casi Siempre</i>	<i>Algunas Veces</i>	<i>Rara vez</i>	<i>Nunca</i>
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1.1	Logro identificar "grandes ideas" a partir de lo que miro o escucho.	14.29	17.86	42.86	25	0
1.2	Me es sencillo obtener las "ideas más importantes" de todo lo que he aprendido	7.143	25	50	17.86	0
1.3	Logro identificar las partes importantes de lo que miro o escucho.	7.143	35.71	35.71	21.43	0
1.4	Siento que el contenido que he aprendido en una asignatura tiene relación con las otras que estudio.	3.571	35.71	28.57	21.43	7.143
1.5	Pienso que las ideas que surgieron en mí, al estudiar un tema específico, las puedo usar en otro.	7.143	17.86	39.29	21.43	14.29
1.6	Relaciono o enlace el tema que estudio con otros que he estudiado o con los datos o conocimientos anteriormente aprendidos	7.143	42.86	35.71	10.71	3.571
1.7	Aplico lo aprendido en ciertas asignaturas para comprender mejor los contenidos de otras.	3.571	32.14	32.14	28.57	3.571
1.8	Al mirar, escuchar o experimentar un suceso nuevo, me es sencillo darle una explicación a partir de lo que he aprendido en la escuela.	0	46.43	35.71	14.29	3.571
1.9	Asocio la información y datos que he aprendido, con fantasías de mi vida pasada o presente.	10.71	14.29	17.86	50	7.143
1.10	Al aprender algo nuevo en la escuela, suelo hacer una imagen mental que me ayuda a comprender mejor.	0	28.57	42.86	28.57	0
1.11	Establezco comparaciones, elaboro metáforas con las cuestiones que he aprendido (ej.: los riñones funcionan como un filtro).	7.143	17.86	21.43	32.14	17.86
1.12	Si los temas son muy abstractos, trato de buscar algo conocido (animal, planta, objeto o suceso), que se parezca a lo que estoy he aprendido.	7.143	28.57	28.57	21.43	10.71
1.13	Uso aquello que he aprendido, en la medida de lo posible, en mi vida diaria.	0	21.43	46.43	28.57	3.571
1.14	Durante las explicaciones de los profesores, suelo hacerme preguntas sobre el tema.	0	35.71	21.43	42.86	0

1.15	Al estudiar, me hago preguntas sugeridas por el tema, a las que intento responder mentalmente.	0	25	42.86	21.43	10.71
1.16	Al estudiar hago dibujos, figuras, gráficos o viñetas para representar las relaciones entre ideas fundamentales.	7.143	42.86	21.43	17.86	7.143
1.17	Me es sencillo sacar conclusiones a partir de lo que veo, escucho, leo o experimento personalmente.	3.571	28.57	46.43	14.29	7.143
1.18	Si manejo mucha información, suelo clasificarlo primero por algún criterio personal, por ejemplo, fecha, relevancia, objeto, entre otros, para entenderlo mejor.	3.571	25	35.71	28.57	7.143
2.1	Me es fácil explicar un fenómeno o concepto con mis propias palabras.	0	28.57	32.14	35.71	3.571
2.2	Utilizó varias fuentes de información, libros, videos, podcast, simulaciones, software, para entender mejor un tema, porque se claramente la diferencia entre ellos.	3.571	28.57	46.43	14.29	7.143
2.3	Al analizar un problema particular, me es sencillo encontrar las generalidades que aparecen en otros y a partir de esto, encontrar la solución.	0	7.143	50	32.14	10.71
2.4	Soy consciente del método que debo usar para aprender más eficientemente y lo aplico aun si mis compañeros lo hacen de manera distinta.	3.571	25	28.57	28.57	14.29
2.5	Me es de utilidad la retroalimentación que me otorga el docente, en base a ello suelo mejorar.	0	53.57	28.57	10.71	7.143
2.6	Al aprender algo nuevo, me es sencillo encontrar similitudes, diferencias, relaciones con lo que ya conocía.	3.571	39.29	39.29	17.86	0
2.6	Me es sencillo encontrar similitudes a partir de definiciones distintas, por ejemplo, encontrar la similitud entre sistema político y sistema respiratorio.	0	21.43	42.86	25	10.71
2.7	Me es sencillo encontrar palabras que con un mismo significado se aplica a diferentes asignaturas, por ejemplo, la palabra sistema, se usa en sistema político o sistema respiratorio.	0	17.86	57.14	21.43	3.571
2.8	Me es sencillo organizar la gran cantidad de información que poseo.	3.571	35.71	39.29	17.86	3.571
2.9	Procuro aprender los temas con mis propias palabras en lugar de memorizarlos al pie de la letra.	3.571	42.86	17.86	28.57	7.143
2.10	Intento comprender la temática que estudio, en lugar de memorizarla.	3.571	42.86	35.71	17.86	0

2.11	De manera general, siento que domino muchos conocimientos.	0	14.29	42.86	28.57	14.29
2.12	Pienso de manera general que, he entendido bastante bien los conocimientos impartidos en la escuela.	0	17.86	42.86	32.14	7.143
2.13	Pienso que el conocimiento que poseo servirá para ayudar a la sociedad en la que vivo	3.571	35.71	32.14	28.57	0
2.14	Me parece fácil usar los conocimientos adquiridos en una asignatura para comprender otra.	3.571	25	32.14	28.57	10.71
2.15	Logro entender mejor, temas nuevos en una asignatura específica, al relacionarlos con los aprendidos en otra.	3.571	28.57	17.86	42.86	7.143
2.16	Pienso que las habilidades aprendidas en una asignatura son útiles en otras, por ejemplo, pensar críticamente, ser ordenado entre otros.	3.571	46.43	42.86	7.143	0
3.1	Siento que al trabajar en equipo logro mejores resultados	7.143	39.29	14.29	28.57	3.571
3.2	Soy crítico con el trabajo realizado por mis compañeros	3.571	28.57	46.43	21.43	0
3.3	Siento que con la ayuda de mi profesor rindo mejor.	7.143	67.86	21.43	3.571	0
3.4	Creo que el trabajo en grupo ha permitido tener clases más dinámicas.	3.571	67.86	17.86	3.571	7.143
3.5	Creo que el trabajo en grupo ha permitido solventar preguntas y discusiones.	7.143	50	28.57	10.71	3.571
3.6	Creo que el conocimiento es muy importante para el desarrollo de nuestra comunidad.	7.143	75	17.86	0	0
3.7	Si tengo dudas sobre lo aprendido en clase, suelo buscar las respuestas en fuentes de mi elección.	0	21.43	39.29	39.29	0
3.8	Siento que el conocimiento personal me es útil, para más que obtener una buena calificación	3.571	32.14	39.29	17.86	7.143
3.9	Pienso que el mundo podría ser mejor si el ser humano conociera mucho más de lo que actualmente conoce.	0	42.86	21.43	10.71	17.86
3.10	Creo que las buenas calificaciones son un reflejo del esfuerzo que he realizado.	3.571	21.43	46.43	25	0
3.11	Me intereso por la aplicación que puedan tener los temas que estudio a los campos laborales que conozco.	3.571	50	25	17.86	3.571
3.12	Pienso que el conocimiento que el ser humano posee ha mejorado la sociedad en la que vivimos	0	39.29	25	35.71	0
3.13	Relaciono lo que he aprendido con un concepto, como sistema, cambio, forma, conexión.	0	17.86	46.43	35.71	0
3.14	Al trabajar en equipo expreso mis ideas libremente	3.571	39.29	35.71	14.29	7.143

3.15	Cuanto trabajo en equipo propongo sugerencias de mejora.	3.571	53.57	21.43	17.86	3.571
3.16	Al trabajar en equipo escucho las ideas de mis compañeros	7.143	67.86	21.43	3.571	0
3.17	Al trabajar en equipo comparto las ideas de mis compañeros	7.143	39.29	32.14	21.43	0
3.18	Al trabajar en equipo intento integrar las ideas de mis compañeros	7.143	46.43	42.86	3.571	0
3.19	Al trabajar en equipo busco métodos para mantener la unión de este	7.143	42.86	39.29	7.143	3.571
3.20	Puedo empezar a trabajar en equipo, incluso sin la ayuda de mis profesores.	3.571	35.71	32.14	25	3.571
3.21	Al trabajar con un grupo de personas, me resulta sencillo seguir los pasos que se ha acordado.	3.571	42.86	32.14	17.86	0
3.22	Al trabajar en equipo entrego mi parte a tiempo, evito modificaciones en fechas de entrega o plazos.	0	35.71	53.57	10.71	0
3.23	Al trabajar en equipo asisto puntualmente a las reuniones.	3.571	39.29	35.71	17.86	3.571
3.24	Al trabajar en equipo, si se presentan situaciones de desacuerdo o conflicto, siempre escucho otras opiniones y acepto sugerencias.	0	50	39.29	10.71	0
3.25	Al trabajar en equipo si se presentan situaciones de desacuerdo o conflicto, propongo alternativas para el consenso o la solución	3.571	35.71	32.14	28.57	0
3.26	Soy receptivo a las críticas que mis compañeros hacen sobre mi participación en trabajo colaborativo.	7.143	35.71	42.86	10.71	3.571
3.27	He aprendido de los errores que mis compañeros me han hecho notar.	7.143	3.571	50	32.14	7.143
4.1	Las actividades propuestas por el docente me han permitido realizar búsquedas de temas revisados en clase.	7.143	7.143	28.57	35.71	21.43
4.2	Las actividades propuestas me han ayudado a descubrir temas que desconocía.	0	0	50	32.14	17.86
4.3	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar bases de datos documentales	0	0	35.71	46.43	17.86
4.4	Dentro de las actividades que el docente propone, me resulta sencillo encontrar recursos que ayudan a entender los temas abordados en clase.	0	0	28.57	42.86	28.57
4.5	Siento que, si pierdo mi computador, la información de la asignatura está a salvo.	0	0	64.29	21.43	14.29
4.6	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar enciclopedias.	7.143	7.143	25	35.71	25

4.7	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar obras de referencia	7.143	21.43	25	39.29	7.143
4.8	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar libros.	25	10.71	21.43	42.86	0
4.9	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de instituciones.	0	0	17.86	35.71	46.43
4.10	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de empresas.	0	0	10.71	32.14	57.14
4.11	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de asociaciones	0	0	14.29	39.29	46.43
4.12	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de personas individuales.	0	0	17.86	50	32.14
4.13	Las actividades propuestas me han permitido realizar webquest o informaciones similares.	0	0	21.43	46.43	32.14
4.14	Las actividades propuestas me han permitido realizar caza del tesoro, kahoot, o similares.	0	0	46.43	21.43	32.14
4.15	Las actividades propuestas me han permitido realizar proyectos de búsqueda o similares.	0	0	32.14	35.71	32.14
4.16	Las actividades propuestas me han permitido competir en línea con mis compañeros de curso.	0	0	35.71	39.29	25
4.17	Las actividades propuestas me han permitido conocer la opinión de personas que desconozco, sobre temas que me interesan.	0	0	25	46.43	28.57
4.18	Las actividades propuestas me han permitido realizar entrevistas on line a sujetos informantes	0	0	3.571	35.71	60.71
5.1	Las actividades propuestas me han permitido ser crítico sobre las opiniones de mis compañeros.	0	0	35.71	46.43	17.86
5.2	Las actividades propuestas me han permitido interactuar con mis compañeros	0	0	53.57	32.14	14.29
5.3	Las actividades propuestas me han permitido entablar debates.	0	0	32.14	64.29	3.571
5.4	Las actividades propuestas me han permitido entablar preguntas que han recibido respuesta.	0	0	25	39.29	35.71
5.5	Las actividades propuestas me han permitido desarrollar proyectos colaborativos con otros estudiantes a distancia	0	0	7.143	46.43	46.43
5.6	Las actividades propuestas me han permitido comunicar noticias.	0	0	25	42.86	32.14
5.7	Las actividades propuestas me han permitido realizar entregas de tareas a través de un entorno virtual	0	0	75	14.29	10.71

5.8	Las actividades propuestas me han permitido realizar entregas de tareas a través de un entorno virtual, aun si originalmente no eran digitales.	0	0	75	21.43	3.571
5.9	Las actividades propuestas me han permitido recibir retroalimentaciones claras de aspectos en los cuales, debo mejorar.	0	0	60.71	32.14	7.143
5.10	Las actividades propuestas me han permitido, recibir tutorías online.	0	0	7.143	50	42.86
6.1	Las actividades propuestas me han permitido redactar trabajos personales y/o cualquier otro tipo de documento	0	0	46.43	39.29	14.29
6.2	Las actividades propuestas me han permitido redactar documentos que pienso son interesantes para la comunidad.	0	0	28.57	39.29	32.14
6.3	Las actividades propuestas me han permitido redactar documentos de alto grado de dificultad.	10.71	42.86	25	7.143	14.29
6.4	Las actividades propuestas me han permitido crear documentos o ficheros multimedia	0	0	25	50	25
6.5	Las actividades propuestas me han permitido crear una biblioteca con documentos digitales	0	0	42.86	25	32.14
6.6	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un texto de forma colaborativa a través de la red	0	0	32.14	39.29	28.57
6.7	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un glosario de forma colaborativa a través de la red	0	0	17.86	32.14	50
6.8	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un diccionario de forma colaborativa a través de la red	0	0	14.29	28.57	57.14
6.9	Las actividades propuestas me han permitido elaborar una enciclopedia de forma colaborativa a través de la red	0	0	14.29	32.14	53.57
6.10	Las actividades propuestas me han permitido tomar decisiones adecuadas para resolver un determinado problema.	7.143	21.43	28.57	39.29	3.571
6.11	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un diario de autoaprendizaje	0	0	21.43	46.43	32.14
6.12	Las actividades propuestas me han permitido elaborar videoclips.	0	0	28.57	50	21.43
6.13	Las actividades propuestas me han permitido elaborar montaje de imágenes.	0	0	35.71	35.71	28.57
6.14	Las actividades propuestas me han permitido elaborar presentaciones multimedia	3.571	7.143	28.57	46.43	14.29
6.15	Las actividades propuestas me han permitido publicar mis trabajos a través de la red	10.71	39.29	3.571	32.14	14.29

6.16	Las actividades propuestas me han permitido publicar y compartir archivos digitales	3.571	3.571	67.86	17.86	7.143
6.17	Las actividades propuestas me han permitido exponer públicamente un trabajo proyecto o contenido	3.571	7.143	32.14	32.14	25

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la tabla 9 revelan que, en cuanto a la dimensión Pensamiento Sinérgico, que incluyen los ítems 1.1 a 1.18, los estudiantes identifican vagamente aspectos importantes de lo que miran y escuchan, es decir, no sobrepasan el conocimiento factual, los “fragmentos de información” (Krathwohl & Anderson, 2014), no logran relacionar de manera eficiente lo que aprenden en una temática, área o asignatura con otra, mucho menos transferirla, en conclusión el conocimiento no es significativo y lo más probable es que la mayoría desaparezca en corto tiempo.

Lo expuesto se hace evidente al analizar la dimensión Transferencia de Conocimiento y Habilidades, ítems 2.1 a 2.16, en donde a pesar de que los estudiantes logran identificar grandes ideas, no es posible afirmar que estas sean conceptos, según Committee on Developments in the Science of Learning (1999), estos permiten generar un conocimiento utilizable en múltiples contextos, y las respuestas muestran que les es difícil usar lo aprendido fuera de la asignatura y temática revisada. Por lo tanto, se deduce que memorizan, en lugar de intentar comprender profundamente la temática, y lo confirman en el ítem 2.12 referente al dominio de conocimientos, tan solo el 15% responde de manera afirmativa.

Finalmente, la dimensión Construcción Social del Conocimiento, ítems 3.1 a 3.27 revelan que entienden que el trabajo en equipo les permite obtener mejores

resultados, sin embargo, el desenvolvimiento dentro del equipo no es el más adecuado, la conducta colaborativa que permite trascender el conocimiento particular dentro de la temática no la tienen desarrollada, inclusive muchos no creen que el conocimiento adquirido es útil en el mundo real.

En conclusión, las tres dimensiones de Comprensión Conceptual revelan el insuficiente desarrollo de esta variable de trascendencia en el currículo tridimensional basado en conceptos, por lo que es necesario implementar una acción correctiva en la metodología usada para este fin.

En cuanto al uso de e-actividades, la dimensión Búsqueda y Comprensión de Información, ítems 4.1 a 4.18, revela que los estudiantes han tenido la oportunidad de buscar en fuentes de conocimiento muy limitadas, que no les ofrecen retos, y no les permite ser conscientes de su conocimiento y avance, puesto que en la mayoría de casos no se les ha permitido divulgar sus descubrimientos, esto se observa claramente en la dimensión Comunicación e Interacción Social, donde por ejemplo, tan sólo el 25% de estudiantes menciona que, se les ha permitido comunicar sus descubrimientos, e interactuar entre compañeros y con la comunidad. En cuanto a los ítems 6.1 a 6.17 referente a la dimensión Producción personal y difusión pública del conocimiento, se señala que, en la gran mayoría de casos las actividades propuestas no les han permitido difundir sus descubrimientos y trabajo.

Las tres dimensiones de uso de e-actividades revelan de manera concreta que, no se trabaja con tecnología suficiente que permita que el estudiante trascienda los estándares tradicionales de aprendizaje, basado en un currículo bidimensional de contenidos y habilidades.

A más de ello se realizó 10 visitas áulicas, una por docente, con el objetivo de verificar la existencia de trabajo áulico que permita desarrollar comprensión

conceptual en los estudiantes. Los resultados del diagnóstico se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Resultados de encuestas a docentes

PREGUNTAS		<i>Siempre</i>	<i>Casi Siempre</i>	<i>Algunas Veces</i>	<i>Rara vez</i>	<i>Nunca</i>
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1.1	Ayudó a los alumnos a ver las “grandes ideas” a partir de datos.	7.1	14.3	10.7	39.3	28.6
1.2	Ayudó a los alumnos a ver las “grandes ideas” en el contexto de un tema.	7.1	10.7	10.7	42.9	28.6
1.3	Ayudó a los alumnos a encontrar las ideas importantes de un tema	14.3	3.6	21.4	21.4	39.3
1.4	Animó a los alumnos a transferir lo que aprendieron a contextos nuevos.	10.7	7.1	21.4	25.0	35.7
1.5	Exploró cuestiones globales contemporáneas tales como el desarrollo, los conflictos, los derechos y el medio ambiente.	3.6	21.4	17.9	35.7	21.4
1.6	Animó a los alumnos a encontrar relaciones entre los diferentes temas que ha enseñado	14.3	7.1	7.1	25.0	46.4
1.7	Identificó oportunidades para que los alumnos establezcan conexiones con conceptos que se estudian en otras asignaturas (como resultado de los intercambios con sus colegas para establecer qué conceptos se exploraban).	14.3	7.1	17.9	25.0	35.7
1.8	Basó los debates sobre conceptos abstractos en ejemplos de la vida real o estudios de caso.	10.7	14.3	14.3	25.0	35.7
1.9	Animó a los alumnos a utilizar lo que habían aprendido a través de sus propias experiencias y contextos.	3.6	3.6	60.7	10.7	21.4
1.10	Ayudó a los alumnos a comprender la complejidad e incertidumbre vinculadas con una cuestión o idea determinada.	10.7	3.6	32.1	32.1	21.4
1.11	Estimuló a los alumnos a considerar una cuestión o idea desde diversas perspectivas.	10.7	7.1	32.1	21.4	28.6
1.12	Animó a los alumnos a aprovechar experiencias y conocimientos previos.	10.7	17.9	7.1	25.0	39.3
1.13	Animó a los alumnos a utilizar lo que habían aprendido a través de sus propias experiencias y contextos.	7.1	10.7	25.0	35.7	21.4
1.14	Ayudó a los alumnos a pensar de manera más visible (utilizo una estrategia como, por ejemplo, una rutina de pensamiento).	3.6	10.7	42.9	21.4	21.4
1.15	Animó a los alumnos a buscar preguntas a partir de temas estudiados	10.7	10.7	25.0	32.1	21.4

1.16	Pidió a los alumnos obtener ideas fundamentales en sus temas de estudio y buscar su probable relación	10.7	3.6	21.4	17.9	46.4
1.17	Pidió a los alumnos que formularan un argumento razonado para fundamentar sus opiniones o conclusiones.	10.7	14.3	10.7	35.7	28.6
1.18	Dio a los alumnos la oportunidad de analizar datos y agruparlos con criterios específicos	10.7	14.3	14.3	32.1	28.6
2.1	Pidió a los alumnos que buscaran información ellos mismos sobre un tema.	7.1	14.3	25.0	28.6	25.0
2.2	Ayudó a los alumnos a pensar de manera más visible (utilizo una estrategia como, por ejemplo, una rutina de pensamiento).	10.7	10.7	14.3	32.1	32.1
2.3	Pidió a los alumnos analizar ejemplos tipo estudio de caso, con el fin de encontrar generalidades entre ellos	3.6	21.4	21.4	46.4	7.1
2.4	Pidió a los alumnos que establecieran sus propios objetivos de aprendizaje.	3.6	17.9	28.6	28.6	21.4
2.5	Utilizó la información derivada de una tarea de evaluación formativa para modificar o actualizar su planificación para el resto de la unidad.	17.9	7.1	14.3	17.9	42.9
2.6	Animó a los alumnos a establecer conexiones entre los conocimientos nuevos y los previos.	14.3	3.6	14.3	32.1	35.7
2.6	Pidió a los alumnos inferir comportamientos repetitivos en estudios distintos	7.1	17.9	21.4	32.1	21.4
2.7	Pidió a los alumnos usar las ideas importantes de su asignatura para explicar otra	3.6	17.9	10.7	53.6	14.3
2.8	Ejemplificó habilidades y comportamientos positivos, como, por ejemplo, ser organizado y puntual.	10.7	7.1	17.9	28.6	35.7
2.9	Permitió a los alumnos usar fuentes que le permitan analizar problemas concretos	14.3	10.7	17.9	17.9	39.3
2.10	Planteó a los alumnos una tarea que requería el uso de habilidades de pensamiento de orden superior (como análisis o evaluación).	10.7	3.6	25.0	25.0	35.7
2.11	Planteó a los alumnos actividades demandantes que le permitan demostrar su conocimiento de la asignatura	3.6	14.3	39.3	28.6	14.3
2.12	Recompensó una nueva comprensión, solución o enfoque personal con respecto a una cuestión dada.	7.1	14.3	28.6	39.3	10.7
2.13	Motivó a los alumnos a asumir un compromiso global.	17.9	3.6	21.4	25.0	32.1
2.14	Formuló preguntas que requerían el uso de conocimientos de una asignatura distinta a la que enseña.	14.3	10.7	25.0	25.0	25.0

2.15	Formuló preguntas que requerían el uso de conocimientos de un tema distinto al que se enseña.	14.3	3.6	35.7	14.3	32.1
2.16	Planteó preguntas de otros ámbitos que son resueltas con el conocimiento de su asignatura	10.7	10.7	7.1	32.1	39.3
3.1	Incluyó actividades grupales tales como debates, actividades de simulación (role-play) o proyectos en grupo.	17.9	3.6	28.6	10.7	39.3
3.2	Ofreció a los alumnos la oportunidad de desarrollar o ampliar una idea planteada por un compañero.	10.7	7.1	17.9	39.3	25.0
3.3	Utilizó la tecnología como forma de fomentar el trabajo en equipo y la colaboración.	21.4	0.0	0.0	14.3	64.3
3.4	Propuso una tarea de evaluación grupal.	10.7	14.3	3.6	21.4	50.0
3.5	Trató de ser más un profesor “entrometido” que un “sabio en el escenario”.	14.3	3.6	14.3	21.4	46.4
3.6	Hizo referencia a ejemplos de la vida real tomados de temas de actualidad.	10.7	10.7	0.0	17.9	60.7
3.7	Pidió a los alumnos que formularan o elaboraran una pregunta de investigación centrada (ya fuera en clase o como tarea para el hogar).	10.7	7.1	28.6	35.7	17.9
3.8	Utilizó una tarea para comprender mejor los puntos fuertes y débiles de cada alumno en particular.	3.6	14.3	21.4	35.7	25.0
3.9	Trató de basar conceptos abstractos en ejemplos de la vida real.	10.7	21.4	14.3	28.6	25.0
3.10	Utilizó la información derivada de una tarea de evaluación formativa para modificar o actualizar su planificación para el resto de la unidad.	14.3	7.1	25.0	32.1	21.4
3.11	Utilizó el conocimiento de un tema específico y lo relacionó con la aplicación profesional	14.3	10.7	14.3	25.0	35.7
3.12	Ayudó a los alumnos a ver la importancia de lo que estudian en el contexto de un panorama general.	10.7	3.6	39.3	21.4	25.0
3.13	Ofreció a los alumnos la posibilidad de explicar el tema estudiado con el uso de conceptos transferibles	10.7	7.1	25.0	39.3	17.9
3.14	Animó a los alumnos a sentirse cómodos mediante preguntas si no comprendían.	10.7	10.7	10.7	28.6	39.3
3.15	Animó a todos los alumnos a intercambiar información e ideas.	10.7	10.7	14.3	14.3	50.0
3.16	Animó a los alumnos a ser respetuosos con los compañeros durante los debates.	17.9	3.6	0.0	17.9	60.7
3.17	Generó oportunidades para que los alumnos desarrollen un entendimiento intercultural.	10.7	10.7	14.3	25.0	39.3

3.18	Pidió a los alumnos que ofrecieran comentarios a los compañeros sobre una tarea de evaluación.	10.7	7.1	7.1	32.1	42.9
3.19	Trató de ser más un profesor “entrometido” que un “sabio en el escenario”.	14.3	7.1	7.1	28.6	42.9
3.20	Ofreció a los alumnos la posibilidad de analizar el impacto de su comportamiento en la clase o en una actividad grupal.	7.1	10.7	28.6	21.4	32.1
3.21	Ofreció a los alumnos comentarios sobre su modo de trabajar como grupo.	10.7	7.1	17.9	25.0	39.3
3.22	Dio a los alumnos oportunidades de compartir responsabilidades en relación con el trabajo colaborativo.	10.7	10.7	3.6	42.9	32.1
3.23	Recompensó la puntualidad en las obligaciones dentro de un grupo de trabajo	7.1	17.9	10.7	35.7	28.6
3.24	Fomentó la “escucha activa” pidió a los alumnos que reformulen en sus propias palabras algo que habían escuchado.	17.9	3.6	10.7	28.6	39.3
3.25	Apoyó a los alumnos en la resolución de un conflicto en equipo.	10.7	10.7	17.9	25.0	35.7
3.26	Animó a los alumnos a considerar puntos de vista alternativos o adoptar la perspectiva de otros.	10.7	7.1	14.3	28.6	39.3
3.27	Ayudó a los alumnos a aprender de los errores y los fracasos.	14.3	10.7	0.0	35.7	39.3
4.1	Realizó actividades con el uso de tecnología	14.3	10.7	10.7	25.0	39.3

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la tabla 10, en síntesis, revela que, el desarrollo del Pensamiento Sinérgico, ítems 1.1 a 1. 18, es insuficiente, los docentes no ayudan a los estudiantes a ver las grandes ideas en el contexto de un tema, no les muestran estrategias para encontrar ideas importantes y vagamente les mencionan que el conocimiento que adquirido es aplicable en distintos contextos. Con respecto a la dimensión Transferencia de Conocimientos y Habilidades, el docente levemente ayuda a sus estudiantes a encontrar relaciones entre temas, áreas o disciplinas. Casi nunca se le pide usar ideas importantes obtenidas de una temática en particular para resolver un problema en concreto. Si bien es cierto en la mayor parte

de las aulas se trabaja con proyector, este no deja de ser otro recurso equivalente a la pizarra convencional, no se la usa para mostrar imágenes o archivos multimedia de problemáticas reales, que le permita al estudiante entender de mejor manera, las razones por las cuales el conocimiento es aplicable en la resolución de problemas reales y de índole diverso.

En cuanto a la Construcción Social del Conocimiento, se observa que en algunas clases, el docente promueve el trabajo en equipo, sin embargo, no se da el seguimiento respectivo, no se les muestra estrategias de organización, ni se les incentiva a asumir roles, y en muchos casos el docente entrega la tarea y se desvincula de su función de mediador del conocimiento, por lo que los estudiantes se organizan entre sí, en la medida de lo posible. De manera general, son pocos los que trabajan, la mayoría decide realizar tareas alejadas del objetivo de la clase.

2.3 Propuesta Metodológica

En base a los resultados del diagnóstico, el objetivo de la presente propuesta es: Desarrollar e-actividades como estrategia para la adquisición de comprensión conceptual.

La propuesta se desarrollará en base de los tres pilares que conforman la enseñanza-aprendizaje propuesto por el IB, la indagación, acción y reflexión. Se ha tomado la decisión de hacerlo de esta manera, puesto que la propuesta, está más cerca de ser aplicada en unidades educativas que trabajen con este currículo, refiérase a la figura 11.

Figura 11. La enseñanza y el aprendizaje en el IB



Fuente: tomado a partir de (Bachillerato Internacional, 2014)

La indagación para el IB, representa la expectativa del autoaprendizaje, a través de una enseñanza centrada en el estudiante, y guiada por un docente que actúa más como un “entrometido” que un “sabio en el escenario”, en este enfoque, los conocimientos previos y la experiencia conforman la base del nuevo aprendizaje, interesante, pertinente, estimulante y significativo (Bachillerato Internacional, 2015).

La acción representa la puesta en marcha de lo aprendido, la aplicación del conocimiento en contexto, las experiencias prácticas del mundo real, la exploración de las dimensiones éticas de desafíos personales y globales, que son guiados por la imaginación y la motivación que satisface las necesidades de cada estudiante y las de sus pares, en otras palabras, al hacer se aprende. En conclusión, en los programas del IB, la acción incluye el aprendizaje-servicio, la defensa de causas y la educación propia y de otras personas (Bachillerato Internacional, 2015).

La reflexión es el proceso por el cual la curiosidad y la experiencia llevarían a una comprensión más profunda, implica que, después de un análisis de los posibles

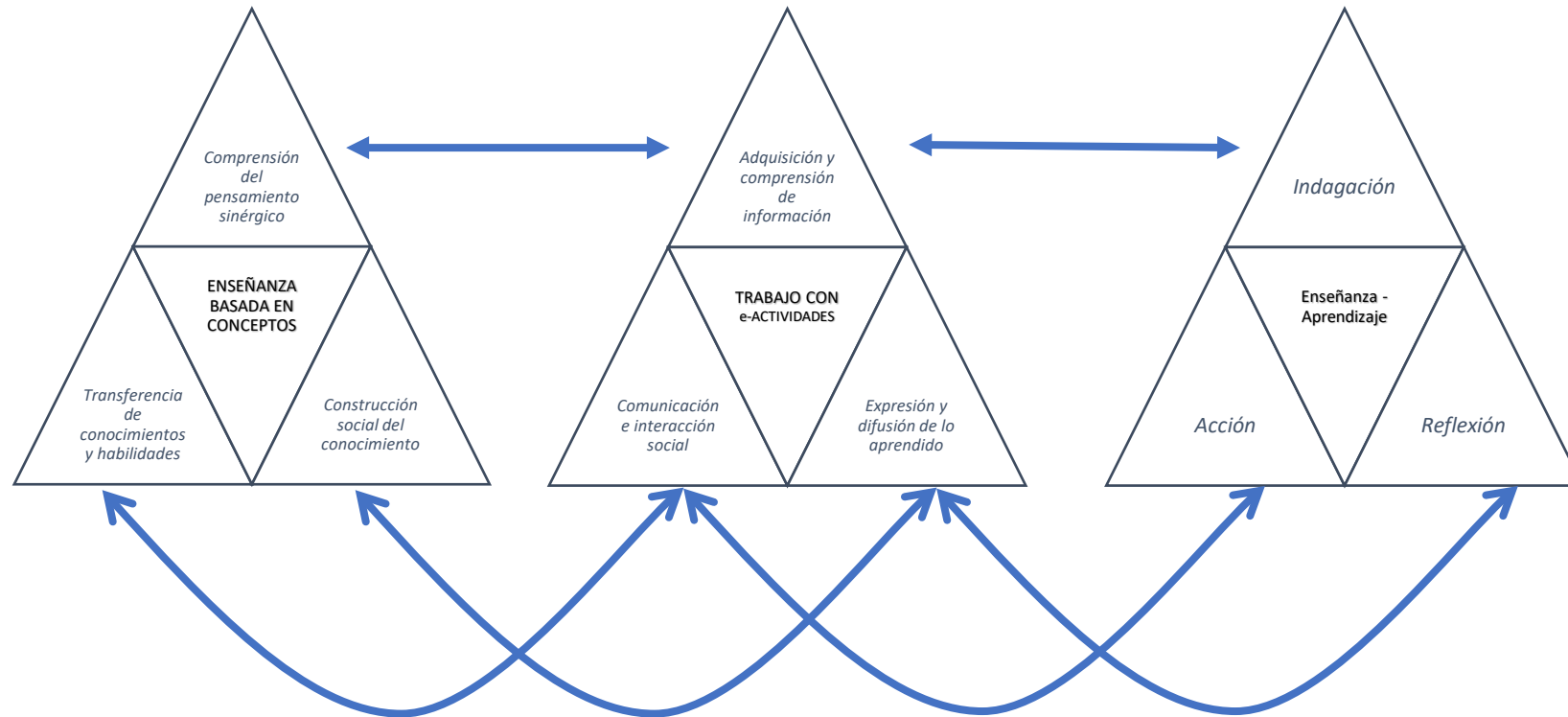
sesgos e imprecisiones del trabajo, producto o desempeño propio y de otros, se es consciente de los cambios a implementar que llevarán a un crecimiento personal y grupal (Bachillerato Internacional, 2015).

En resumidas palabras, la propuesta que, se plantea contiene e-actividades que le permitan al estudiante buscar y comprender información de diversa índole, aplicarla en situaciones del mundo real, y verificar hasta qué punto su aplicación ha tenido impacto en su propia vida y la de otros. Estas propiedades se relacionan, con lo expresado en el capítulo 2, refiérase a la figura 12, dado que, la comprensión del pensamiento sinérgico, definido por Erickson et al. (2014), como una interacción entre los niveles fáctico y conceptual del procesamiento mental, que dan lugar a un efecto mayor, que el que genera cada agente por sí mismo, es tangible si el estudiante comprende la información adquirida a través de la indagación.

La transferencia de conocimientos y habilidades se producen si el estudiante a través de e-actividades comunica e interactúa con la sociedad en la que vive, mediante la aplicación de sus conocimientos en el mundo real, es decir, la acción de sus saberes.

La construcción social del conocimiento se la pone en práctica a través de e-actividades que permitan expresar y difundir lo aprendido, mediante el correcto proceso de reflexión, que permita analizar aciertos y errores, que podrían llevarlo a mejorar.

Figura 12. Relación entre la enseñanza basada en conceptos, el trabajo con e-actividades y el proceso de enseñanza aprendizaje



Fuente: elaboración propia

A continuación, se muestra la aplicación de la propuesta en la asignatura de Física del IB, temática física térmica. Varias de las definiciones fueron obtenidas de (Bachillerato Internacional, 2014)

Tabla 11. Planificación de e-actividades.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

OBJETIVOS GENERALES:	OBJETIVOS EN CONTEXTO:
<p><i>a.</i> Aplicar un cuerpo de conocimientos, métodos y técnicas propios de la ciencia y la tecnología.</p> <p><i>b.</i> Desarrollar habilidades de experimentación y de investigación científicas, incluido el uso de tecnologías actuales.</p>	<p>La comprensión de los conceptos térmicos es un aspecto fundamental de muchos ámbitos de la ciencia.</p> <p>Los experimentos podrán incluir, entre otros: la transferencia de energía por diferencia de temperatura; investigaciones calorimétricas; energía involucrada en los cambios de fase.</p>

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
<p><i>a. Sistema</i></p>	<p>Los sistemas son conjuntos de componentes interdependientes o que interactúan. Proporcionan una estructura y un orden en los entornos humanos, naturales y construidos, y son estáticos o dinámicos, simples o complejos. En Ciencias, los sistemas son conjuntos de componentes que funcionan debido a su naturaleza interdependiente o complementaria. En las ciencias, se suelen encontrar sistemas cerrados (cuyos recursos no se eliminan ni reemplazan) y sistemas abiertos (cuyos recursos necesarios, se renuevan regularmente). En la elaboración de modelos suelen utilizarse sistemas cerrados para simplificar o limitar las variables.</p>

b. Cambio	<p>El cambio es la conversión, la transformación o el paso de una forma, un estado o un valor a otros. La indagación del concepto de cambio implica la comprensión y evaluación de las causas, los procesos y las consecuencias.</p> <p>En Ciencias, el cambio, se entiende como las diferencias en el estado de un sistema al observarlo en momentos distintos. Este cambio sería cualitativo (por ejemplo, diferencias en su estructura, comportamiento o nivel) o cuantitativo (por ejemplo, diferencias en una variable numérica o un índice). El cambio sería reversible o irreversible, o puede autoperpetuarse.</p>
c. Interacción	<p>Efecto o efectos que, se ejercen entre sí dos o más sistemas, cuerpos, sustancias u organismos, de forma que el resultado global es más que la suma de cada efecto.</p>
d. Energía	<p>Capacidad de un objeto para realizar trabajo o transferir calor.</p>
e. Transformación	<p>Cambio de un estado bien definido a otro estado bien definido; alteración en la forma o condición, incluida la naturaleza de la energía y las partículas.</p>
f. Entorno	<p>Descripción del universo o de un sistema cerrado mediante la aplicación de las leyes de la física; complejo de condiciones físicas o clima que afecta a un hábitat o una comunidad.</p>

<i>HABILIDADES</i>	<i>CONTENIDOS</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Describir la variación en temperatura en función de la energía interna • Utilizar las escalas de Kelvin y de Celsius y hacer conversiones entre ambas • Aplicar las técnicas calorimétricas del calor específico o del calor latente específico de forma experimental • Describir los cambios de fase en función del comportamiento molecular • Dibujar aproximadamente e interpretar los gráficos de cambios de fase • Calcular variaciones de energía que involucran el calor específico y el calor latente específico de fusión y vaporización • Resolver problemas mediante la ecuación de estado de un gas ideal y las leyes de los gases • Dibujar aproximadamente e interpretar los cambios de estado de un gas ideal sobre diagramas de presión-volumen, presión- temperatura y volumen-temperatura • Investigar al menos una ley de los gases experimentalmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría molecular de los sólidos, líquidos y gases • Temperatura y temperatura absoluta • Energía interna • Calor específico • Cambios de fase • Calor latente específico • La presión • La ecuación de estado de un gas ideal • El modelo cinético de un gas ideal • El mol, la masa molar y la constante de Avogadro • Las diferencias entre los gases reales e ideales

<i>ATRIBUTOS POR FOMENTAR</i>	<i>ENTENDIMIENTO</i>
<i>a.</i> Indagador	Cultivan su curiosidad, a la vez que desarrollan habilidades para la indagación y la investigación. Saben cómo aprender de manera autónoma y junto con otros. Aprenden con entusiasmo y mantienen estas ansias de aprender durante toda la vida.
<i>b.</i> Pensador	Utilizan habilidades de pensamiento crítico y creativo para analizar y proceder de manera responsable ante problemas complejos. Actúan por propia iniciativa al tomar decisiones razonadas y éticas.

c. Reflexivo	Evalúan detenidamente el mundo y sus propias ideas y experiencias. Se esfuerzan por comprender sus fortalezas y debilidades para, de este modo, contribuir a su aprendizaje y desarrollo personal.
--------------	--

<i>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD</i>	<i>EVALUACIÓN SUMATIVA</i>
Los científicos de los siglos XVII y XVIII trabajaban sin el conocimiento de la estructura atómica y a veces desarrollaron teorías que más adelante, se revelarían incorrectas, como las del flogisto o las que hacían posible el movimiento perpetuo. Nuestra comprensión actual, se apoya en la mecánica estadística, que proporciona la base para comprender y aplicar las transferencias de energía en la ciencia.	a) Examen Parcial: Práctica para PRUEBA 2 del programa del diploma. b) Evaluación: Práctica para PRUEBA 1 del programa del diploma.

<i>COMPRENSIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>FASE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE</i>	<i>e-ACTIVIDAD</i>	<i>RECURSOS</i>
a. Pensamiento Sinérgico	Indagación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Búsqueda en bibliotecas virtuales ✓ Revisión de canales de YouTube ✓ Almacenamiento en OneDrive ✓ Mapa mental Xmind 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Internet ✓ Acceso a fuentes ✓ Internet ✓ Direcciones web ✓ Internet ✓ OneDrive instalado en PC y Smartphone Subscripción a OneDrive ✓ Software Xmind instalado en PC

		✓ Mapa mental colaborativo Mindomo	✓ Internet ✓ Suscripción a Mindomo en la web
b. Transferencia de conocimientos y habilidades	Acción	✓ Comentarios en PDF ✓ Completar formulario PDF ✓ Desarrollo de ensayo con el uso de editor de texto ✓ Desarrollo de evaluación de opción múltiple en aula Virtual Schoology ✓ Desarrollo de evaluación de respuesta corta y larga en aula Virtual Schoology ✓ Podcast ✓ Video en YouTube	✓ Software Adobe Acrobat DC instalado en PC ✓ Software Adobe Acrobat DC instalado en PC ✓ Formulario PDF ✓ Software Word instalado en PC ✓ Internet ✓ Suscripción a Schoology ✓ Manejo de creación de evaluaciones de opción múltiple ✓ Banco de preguntas ✓ Internet ✓ Grabador de Audio ✓ Internet ✓ Grabador de Video
c. Construcción social del conocimiento	Reflexión	✓ Foro en Aula Virtual Schoology	✓ Internet Subscripción a Schoology

✓ Digitalización de documentos	✓ Internet
	✓ Adobe Scan instalado en Smartphone
✓ Entrega de tareas a aula Virtual Schoology	✓ Internet
	✓ Suscripción a Schoology
✓ Revisión de Retroalimentación en aula virtual Schoology	✓ Internet
	✓ Suscripción a Schoology
✓ Padlet	✓ Internet
	✓ Suscripción a Padlet
✓ Juego de Kahoot	✓ Internet
	✓ Suscripción a Kahoot

PROCESO FORMATIVO

a) Generalidades para todas las clases:

- Al empezar la clase se plantea un entorno de aprendizaje basado en diapositivas que contienen gráficos y el menor número de palabras posibles, con el fin de llegar al alumno de manera específica y evitar que, se confunda y divague en cuestiones alejadas del propósito de la unidad.

Cada uno de los estudiantes tiene su PC consigo, con las diapositivas proyectadas, pero en formato PDF, por medio de software introducen comentarios en las diapositivas a manera de notas importantes.

Por mi parte explicaré cada diapositiva con las estrategias de enseñanza arriba mencionadas.

Después de cada clase los estudiantes realizan un mapa conceptual, cuadro sinóptico, organizador de ideas y/o mentefacto realizado a través de software, preferentemente XMIND de la materia avanzada hasta ese momento.

Todos los trabajos son sincronizados en tiempo real a través de ONEDRIVE, lo cual significa que, se mantiene el control de los avances.

Los estudiantes en total comparten tres archivos en tiempo real:

- i. Cuaderno de materia con apuntes.
- ii. Carpeta de evaluaciones.

- iii. Organizador de Ideas.
- iv. Archivo de prácticas de laboratorio.

- **Actividad focal introductoria:** Busca atraer la atención de los estudiantes, activar conocimientos previos o crear una situación motivacional inicial, por ejemplo, video “Diferencia entre temperatura y calor” (sección recursos), en donde se observa lo más pequeño que se ha podido ver e intuir.
- **Discusión guiada:** Activa los conocimientos previos en la participación interactiva en un diálogo en el que estudiantes y profesor discuten acerca de la utilidad personal de conocer las bases científicas de la física térmica.

Para ello, se instruirá al estudiante para que:

- i. Tenga claro que el objetivo de la discusión es encontrar la relación entre física térmica y el desarrollo de las máquinas térmicas.
 - ii. Durante la discusión se elaboren preguntas abiertas sobre leyes de la termodinámica.
 - iii. Maneje la discusión como un diálogo informal en clima de respeto y apertura
 - iv. La discusión sea corta, se evite la dispersión, y se destaque la información previa que interesa activar y compartir
- **Enunciado de objetivos o intenciones:** Se establece con los estudiantes los objetivos del aprendizaje del tema, de la lección o clase, mencionado en la parte superior del presente planificador, actuarían como elementos orientadores de los procesos de atención, para generar expectativas apropiadas, mejorar el aprendizaje intencional y orientar las actividades hacia la autonomía y auto monitoreo.
 - **Ilustración expresiva:** Se le entregará al estudiante diapositivas con varias ilustraciones de situaciones de la vida real en las que, se observe las leyes de la termodinámica.
 - **Preguntas intercaladas:** Se plantean al estudiante varias preguntas mediciones y su utilidad en la “predicción”, a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar el aprendizaje. Las preguntas se intercalan en partes importantes del proceso a fin de captar la atención y descodificación literal del contenido, construir conexiones internas y externas, repasar, solicitar información, compartir información, generar la actividad mental. Las preguntas se formularán en diversos formatos como la respuesta breve, la opción múltiple, el ensayo, la relación de columnas, etc.
 - **Organizadores gráficos:** Se incentivará al estudiante a realizar un organizador gráfico sobre las leyes de la termodinámica, con el uso del software Xmind.

- **Sesión de afiches:** En este método los estudiantes reciben información sobre las temáticas y sus objetivos, para capturar su imaginación e invitarlos a intercambiar ideas entre ellos mediante la aplicación de smartphone Padlet. La técnica también, es un método gráfico y original para permitir que los alumnos expresen sus percepciones y sentimientos sobre la definición de calor, conceptos de sistema y cambio, todo en un ambiente de cordialidad.

b) Descripción de actividades por semana:

Semana #1

- En un taller mediante formularios de ADOBE ACROBAT el estudiante observará el video “Las leyes de la termodinámica en 5 minutos” (detalles en recursos), seguir las siguientes instrucciones y contestar las respectivas preguntas:

A. Instrucciones:

- ✓ Elija una persona para realizar la presente tarea.
- ✓ Escriba los integrantes en las casillas provistas
- ✓ Mire el video que se encuentra en la memoria USB entregada por el supervisor
- ✓ En base a la información del video, más la de las primeras clases de física térmica, responda 10 preguntas de su elección.
- ✓ Si después de responder las 10 preguntas, desea continuar, puede hacerlo, significará puntos extras.
- ✓ Trabaje en todo momento desde el archivo de la memoria USB, no la retire hasta terminar la actividad.
- ✓ Una vez terminada la actividad asegúrese que su trabajo esté guardado en la memoria y entrégala al supervisor.

1. Suponga que vacía una charola de cubos de hielo en un tazón casi lleno con agua y cubre el tazón. Después de media hora, los contenidos del tazón llegan a equilibrio térmico, con más agua líquida y menos hielo que al principio. ¿Cuál de las siguientes opciones es verdadera? ¡EXPLIQUE!

- a) La temperatura del agua líquida es mayor que la temperatura del hielo restante.
- b) La temperatura del agua líquida es la misma que la del hielo.
- c) La temperatura del agua líquida es menor que la del hielo.
- d) Las temperaturas comparativas del agua líquida y el hielo dependen de las cantidades presentes.

2. ¿Es posible que dos objetos estén en equilibrio térmico si no están en contacto mutuo? Explique.

3. Un trozo de cobre se deja caer en una cubeta con agua. Si la temperatura del agua se eleva:
 - a) ¿Qué ocurre con la temperatura del cobre?
 - b) ¿En qué condiciones el agua y el cobre están en equilibrio térmico?

4. Al describir su próximo viaje a la Luna y como lo presenta la película Apolo 13 (Universal, 1995), el astronauta Jim Lovell dijo: “Caminare en un lugar donde hay una diferencia de 400 grados entre la luz solar y la sombra.”
 - a) ¿Qué es eso que es caliente en la luz solar y frío en la sombra?
 - b) Suponga que un astronauta que está de pie en la Luna sostiene un termómetro en su mano enguantada. ¿La lectura en el termómetro es la temperatura del vacío en la superficie de la Luna?, ¿Lee alguna temperatura? Si es así, ¿qué objeto o sustancia tiene dicha temperatura?

5. Si usted calienta el aire dentro de un recipiente rígido y sellado hasta que su temperatura en la escala Kelvin se duplique, la presión del aire en el recipiente también, se duplica. ¿También es cierto esto si, se duplica la temperatura Celsius del aire en el recipiente? Explique su respuesta.

6. ¿Agrega calor a un objeto para aumentar su temperatura? Si agrega calor a un objeto, ¿Elevaría su temperatura? Explique su respuesta.

7. En algunos acondicionadores de aire caseros para climas secos, el aire se enfría al soplar a través de un filtro saturado de agua, que evapora parte del agua. ¿Cómo esto enfría el aire? ¿Funcionaría este sistema en un clima muy húmedo? ¿Por qué?

8. ¿Por qué un día cálido y húmedo en el trópico generalmente es más incómodo para los seres humanos, que un día cálido y seco en el desierto?

9. Los viajeros del desierto a veces guardan agua en bolsas de lona. Algo de agua se filtra por la lona y se evapora. ¿Cómo enfría esto el agua del interior?

10. Recién que sale de la regadera, siente frío; pero apenas se seca siente menos frío, aunque la temperatura del cuarto no cambió. ¿Por qué?

11. El clima de regiones adyacentes a cuerpos grandes de agua (como las costas del Pacífico o el Atlántico) suele ser más moderado que el de regiones alejadas de cuerpos grandes de agua (como las praderas). ¿Por qué?

12. ¿Por qué el agua de una bandeja de cubitos de hielo no se congela repentinamente si la temperatura alcanza $0\text{ }^{\circ}\text{C}$? De hecho, el agua se congela primero en una capa adyacente a las paredes de la bandeja. ¿Por qué?

13. Antes de inyectar a un paciente, el médico limpia su brazo con alcohol isopropílico a temperatura ambiente. ¿Por qué el paciente siente frío en el brazo? (Sugerencia: ¡no es por miedo a la inyección! El punto de ebullición del alcohol isopropílico es $82.4\text{ }^{\circ}\text{C}$.)

14. Un bloque de metal frío se siente más frío que uno de madera a la misma temperatura. ¿Por qué? Un bloque de metal caliente se siente más caliente, que uno de madera a la misma temperatura. ¿Por qué? ¿Hay alguna temperatura a la que ambos bloques se sientan igualmente calientes o fríos? ¿Cuál?

Semana # 2:

- En un foro de Schoology, después de ver los videos:
 - La capacidad térmica
 - ¿Ya en serio que es la energía?
 - ¿Qué es la entropía?
 - Concepto de temperatura
 - Física transferencia de calor y energía

- i. Elegir una pareja de trabajo según su afinidad. (Toda la tarea es presentada sólo por un integrante del grupo)
- ii. Mirar los videos que se exhiben a continuación.
- iii. Sacar de ellos información que a su parecer contribuye a cumplir con los objetivos arriba señalados con las justificaciones del caso. (Recuerde que se espera que a través del tema usted demuestre tener las habilidades planteadas como objetivos)

NOTA: La calificación de estos foros serán divididas en dos partes:

 - Calidad de análisis y correspondencia con los objetivos propuestos
 - Originalidad en la formación de ideas (La intención es evitar el plagio)
- iv. Subir un audio o video explicativo de los resultados obtenidos, que tenga al menos 5 minutos de duración. (Se permitirá la subirá hasta la semana 5)

Semana # 3:

- Se resolverá 4 evaluaciones tipo prueba 1, de la siguiente manera:
 - i. En clase, tipo taller guiado por el docente
 - ii. En casa, como tarea a través de plataforma virtual Schoology, el estudiante recibe al instante la calificación y retroalimentación.
 - iii. En clase, tipo evaluación simulacro.
 - iv. En clase, con el juego Kahoot

Semana # 4:

- Se resolverá 3 evaluaciones tipo prueba 2, de la siguiente manera:
 - i. En clase, tipo taller guiado por el docente
 - ii. En casa, como tarea
 - iii. En clase, tipo evaluación simulacro.

Debido a la dificultad de escritura de ejercicios directamente a la PC, los estudiantes lo hacen en hojas sueltas y preferentemente recicladas, la escanean directamente a PDF con su cámara del teléfono móvil y adjuntan al PDF de diapositivas, lo cual se convierte en un cuaderno totalmente digital. Las hojas utilizadas son recicladas después de digitalizarlas.

Semana # 5:

- Revisión de documentos digitales:
 - i. Cuaderno de materia con apuntes.
 - ii. Carpeta de evaluaciones.
 - iii. Organizador de Ideas.
 - iv. Archivo de prácticas de laboratorio. (A pesar de no haberse practicado esta unidad se realizará la revisión con el fin de verificar que todos posean este documento)
- Entrega de audio que relaciona el contenido de física térmica con los objetivos generales de la temática.

Semana # 6:

- Retroalimentación de evaluaciones tomadas, como preparación para evaluación sumativa.
- Retroalimentación de tareas, como preparación para evaluación sumativa.
- Retroalimentación de talleres, como preparación para evaluación sumativa.

Evaluación formativa:

a) Descripción de preparación por componente:

Prueba 1

- 2 foros libres que aporta con el aprendizaje de conceptos importantes. Se califican sobre 10 puntos con rúbrica basada en la política lingüística vigente. La retroalimentación la obtienen mediante Schoology.
- Creación de organizador gráfico (Xmind) que aporta con el aprendizaje de conceptos importantes. Se califica sobre 10 puntos según rúbrica basada en tabla#1

RÚBRICA ORGANIZADORES GRÁFICOS

PROFUNDIZACIÓN DEL TEMA	
Nivel de Logro	Descriptor de Nivel
0	Descripción incorrecta del tema, sin detalles significativos.
1	Descripción ambigua con pocos detalles.
2	Descripción clara y sustancial del tema, con buena cantidad de detalles.
ACLARACIÓN SOBRE EL TEMA	
Nivel de Logro	Descriptor de Nivel
0	Tema impreciso, sin organización con incoherencia en sus partes
1	Tema con regular organización y presentación, y de difícil seguimiento
2	Tema bien organizado, claramente presentado y de fácil seguimiento
CALIDAD DE DISEÑO	
Nivel de Logro	Descriptor de Nivel
0	Diseño mal planteado, sin estructura ni detalles atrayentes.

1	Diseño sencillo, algo atractivo, pero con un diseño estructurado.
2	Diseño sobresaliente y atractivo que cumple con un diseño estructurado.
ELEMENTOS	
Nivel de Logro	Descriptor de Nivel
0	La imagen central representa una idea o concepto ambiguo, las ideas principales y secundarias están mal organizadas y no cuentan con palabras clave. Las imágenes han sido mal seleccionadas, no presentan relación con el tema.
1	La imagen central se asocia con el tema, pero no se distinguen las ideas principales de las secundarias, las palabras clave e imágenes no aportan con una idea clara de cada definición.
2	La imagen central se asocia correctamente con el tema, las ideas principales y secundarias, se distinguen unas de otras, y las palabras clave representan conceptos importantes, además de que, las imágenes usadas son adecuadas.
PRESENTACIÓN	
Nivel de Logro	Descriptor de Nivel
0	No se observa capacidad creativa, el uso de colores y tipografía es limitado.
1	Se observa poca capacidad creativa y por lo tanto, uso limitado de colores y tipografía.
2	Se observa gran capacidad creativa y uso adecuado de colores y tipografía.
NOTA TOTAL	

Tabla 1. Rúbrica Organizador Gráfico

- 1 taller en parejas en el Aula, para lo cual el docente entregará 30 preguntas impresas y el estudiante colocará sus respuestas en la “Hoja de Respuestas” impresa en su casa. Cada pregunta tiene un valor de 1 punto con las siguientes bandas IB a Nacional:

BANDAS IB FÍSICA

PRUEBA 1			PRUEBA 2			PRUEBA 3			EV. INT.		
0	7	1	0	3	1	0	4	1	0	3	1
8	9	2	4	7	2	5	9	2	4	6	2
10	11	3	8	13	3	10	14	3	7	10	3
12	13	4	14	19	4	15	18	4	11	13	4
14	16	5	20	24	5	19	21	5	14	16	5
17	18	6	25	30	6	22	24	6	17	19	6
19	30	7	31	50	7	25	35	7	20	24	7

BANDAS NACIONAL EVALUACIONES INDIVIDUALES

PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	EV. INT.		
0	1	1	0	0	1
2	3	2	1	1	2
4	5	4	2	3	4
6	7	5	4	5	5
8	9	6	6	7	6
10	11	7	8	13	7
12	13	7.5	14	15	7.5
14	16	8	16	24	8
17	18	9	25	30	9
19	30	10	31	50	10

Tabla 2. Bandas Componentes Física IB-Nacional

- 3 tareas (1 de manera obligatoria), a resolver en casa a través de plataforma virtual Schoology, con calificación sobre 30 puntos, retroalimentación automática, y uso de las mismas bandas presentadas en la tabla #2 para Prueba 1.
- 1 evaluación individual en el Aula, para lo cual el docente entregará 30 preguntas impresas, el estudiante colocará sus respuestas en la “Hoja de Respuestas”, con calificación sobre 30 puntos, retroalimentación automática, y uso de las mismas bandas presentadas en la tabla #2 para Prueba 1.

Prueba 2

1 tarea enviada a casa que consisten en preguntas de 50 puntos en total, a resolver en el mismo banco de preguntas y que luego será digitalizado y subido a cuaderno y plataforma Schoology. La calificación será colocada en base a la tabla #2 para Prueba 2, con la respectiva retroalimentación en la misma plataforma.

1 evaluación individual en aula sobre 50 puntos, con retroalimentación en la siguiente clase o día de entrega de calificación. La calificación será colocada en base a la tabla #2 para Prueba 2, con la respectiva retroalimentación en la misma plataforma.

- Creación de organizador gráfico (Xmind) que aporta con el aprendizaje de conceptos importantes. Se califica sobre 10 puntos según rúbrica basada en tabla#1 2 foros libres que aporta con el aprendizaje de conceptos importantes. Se califica sobre 10 puntos según rúbrica basada en política lingüística.

b) Descripción de objetivos de evaluación:

1. Demostrar conocimiento y comprensión de:

- a. Hechos, conceptos y terminología
- b. Metodologías y técnicas
- c. Como comunicar la información científica

2. Aplicar:

- a. Hechos, conceptos y terminología
- b. Metodologías y técnicas
- c. Métodos de comunicar la información científica

3. Formular, analizar y evaluar:

- a. Hipótesis, problemas de investigación y predicciones
- b. Metodologías y técnicas
- c. Datos primarios y secundarios
- d. Explicaciones científicas

c) Descripción de componentes a evaluar:

COMPONENTE	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DE LA EVALUACIÓN	PORCENTAJE TOTAL CON RESPECTO A LOS OBJETIVOS DE EVALUACIÓN	
		1 + 2	3
PRUEBA 1	50	20	20
PRUEBA 2	50	20	20

Prueba 1

- Duración: 3/4 hora
- Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 40%
- Puntos: 30
- 30 preguntas de opción múltiple sobre los temas troncales
- Las preguntas de la prueba 1 abordan los ***objetivos de evaluación 1, 2 y 3.***
- No se permite el uso de calculadoras.
- No se descuentan puntos por respuestas incorrectas.
- Se proporciona el cuadernillo de datos de Física.

Prueba 2

- Combinación de preguntas de respuesta corta y de respuesta larga sobre los temas opcionales y evaluación interna.
- Las preguntas de la prueba 2 abordan los ***objetivos de evaluación 1, 2 y 3.***
- Se permite el uso de calculadoras. (Véase la sección Calculadoras del CPEL).
- Se proporciona el cuadernillo de datos de Física.

Recursos:

- Materiales de enseñanza y tecnologías educativas:
Plataforma virtual Schoology
OneDrive

Adobe Acrobat DC
Xmind
Tracker Phisycs
Modellus X

- Libros de texto y otros textos escritos y visuales:
 - Giancoli, D. C. (2009). *Física 1. Principios con aplicaciones*. México: Pearson Educación.
 - Hamper, C. (2009). *Physics*. England: Pearson Education Limited.
 - Homer, D., & Bowed-Jones, M. (2014). *Physics*. United Kingdom: Oxford.
 - Mosca, T. (2003). *Física para la Ciencia y la Tecnología*. New York: Reverté.
 - Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2007). *Física para Ciencias e Ingeniería*. Thompson.
 - Tsokos, K. A. (2014). *Physics for IB diploma*. United Kingdom: Cambridge University Press.
 - Wilson, J. D., & Buffa, A. J. (2007). *Física*. México: Pearson Educación.
 - Young, H. D., & Freedman, R. A. (2009). *Física Universitaria*. México: Pearson Educación.
- Simulaciones y juegos educativos:
 - Kahoot
 - Plickers
 - Pear Deck
- Materiales e instrumentos didácticos:
 - Guías
 - Libros Digitales
 - Resumen PDF de la materia
 - Ejercicios con respuestas
- Entornos de aprendizaje fuera del aula:
 - Salida al patio para primeras grabaciones de prueba de la tarea de un audio.
- Bibliotecas escolares, universitarias y comunitarias:
 - Biblioteca particular de la institución

- Internet:

Audiovisuales:

Estructura del átomo:

Orbita Laika (Productor). (2019). *Física con Javier Santaolalla - La capacidad térmica - Órbita Laika* [Youtube].

De <https://www.youtube.com/watch?v=BTzzq1Vt7iM>

Termodinámica:

QuantumFracture (José Luis Crespo). (2018). *Las Leyes de la Termodinámica en 5 Minutos* [Youtube].

De <https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc>

Entropía:

Date un Vlog (Javier Santaolalla). (2018). *¿Qué es la entropía?* [Youtube].

De <https://www.youtube.com/watch?v=LetmPf0XLBk>

Entropía:

QuantumFracture (José Luis Crespo). (2018). *¿Ya en serio, que es la energía?* [Youtube].

De <https://www.youtube.com/watch?v=KIRLGXbtgAA&t=1s>

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo muestra los resultados y el análisis de la aplicación de la estrategia para la adquisición de comprensión conceptual, basada en e-actividades, refiérase a la tabla 12. En términos de metodología de investigación se presenta los datos del post - test realizado a 26 estudiantes de Física del IB de la Unidad Educativa “CEBI” de la ciudad de Ambato – Ecuador, mediante el instrumento cuestionario, verificable en el anexo 1.

Tabla 12. Resultados de encuestas a estudiantes

PREGUNTAS		<i>Siempre</i>	<i>Casi Siempre</i>	<i>Algunas Veces</i>	<i>Rara vez</i>	<i>Nunca</i>
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1.1	Logro identificar "grandes ideas" a partir de lo que miro o escucho.	32.1	42.9	25.0	0.0	0.0
1.2	Me es sencillo obtener las “ideas más importantes” de todo lo que he aprendido	32.1	50.0	17.9	0.0	0.0
1.3	Logro identificar las partes importantes de lo que miro o escucho.	42.9	35.7	21.4	0.0	0.0
1.4	Siento que el contenido que he aprendido en una asignatura tiene relación con las otras que estudio.	39.3	28.6	21.4	7.1	3.6
1.5	Pienso que las ideas que surgieron en mí, al estudiar un tema específico, las puedo usar en otro.	25.0	39.3	21.4	14.3	0.0
1.6	Relaciono o enlace el tema que estudio con otros que he estudiado o con los datos o conocimientos anteriormente aprendidos	50.0	35.7	10.7	3.6	0.0
1.7	Aplico lo que he aprendido en unas asignaturas para comprender mejor los contenidos de otras.	35.7	32.1	28.6	3.6	0.0
1.8	Si miro, escucho o experimento un suceso nuevo, me es sencillo darle una explicación a partir de lo que he aprendido en la escuela.	46.4	35.7	14.3	3.6	0.0
1.9	Asocio la información y datos que he aprendido con fantasías de mi vida pasada o presente.	25.0	17.9	50.0	7.1	0.0
1.10	Al aprender algo nuevo en la escuela, suelo hacer una imagen mental que me ayuda a comprender mejor.	28.6	42.9	28.6	0.0	0.0

1.11	Establezco comparaciones y elaboro metáforas con las cuestiones que he aprendido (ej.: los riñones funcionan como un filtro).	25.0	21.4	32.1	17.9	3.6
1.12	Si los temas son muy abstractos, trato de buscar algo conocido (animal, planta, objeto o suceso), que se parezca a lo que he aprendido.	35.7	28.6	21.4	10.7	3.6
1.13	Uso aquello que he aprendido, en la medida de lo posible, en mi vida diaria.	21.4	46.4	28.6	3.6	0.0
1.14	Durante las explicaciones de los profesores, suelo hacerme preguntas sobre el tema.	35.7	21.4	42.9	0.0	0.0
1.15	Si estudio, me hago preguntas sugeridas por el tema, a las que intento responder mentalmente.	25.0	42.9	21.4	10.7	0.0
1.16	Si estudio hago dibujos, figuras, gráficos o viñetas para representar las relaciones entre ideas fundamentales.	50.0	21.4	17.9	7.1	3.6
1.17	Me es sencillo sacar conclusiones a partir de lo que veo, escucho, leo o experimento personalmente.	32.1	46.4	14.3	7.1	0.0
1.18	Si debo manejar mucha información, suelo clasificarlo primero por algún criterio personal, por ejemplo, fecha, relevancia, objeto, entre otros, para entenderlo mejor.	28.6	35.7	28.6	7.1	0.0
2.1	Me es fácil explicar un fenómeno o concepto con mis propias palabras.	28.6	32.1	35.7	3.6	0.0
2.2	Utilizó varias fuentes de información, libros, videos, podcasts, simulaciones, software, para entender mejor un tema, porque se claramente la diferencia entre ellos.	32.1	46.4	14.3	7.1	0.0
2.3	Si debo analizar un problema particular, me es sencillo encontrar las generalidades que aparecen en otros y a partir de esto, encontrar la solución.	7.1	50.0	32.1	10.7	0.0
2.4	Soy consciente del método que debo usar para aprender más eficientemente y lo aplico aun si mis compañeros lo hacen de manera distinta.	28.6	28.6	28.6	14.3	0.0
2.5	Me es de utilidad la retroalimentación que me otorga el docente, en base a ello suelo mejorar.	53.6	28.6	10.7	7.1	0.0
2.6	Al aprender algo nuevo, me es sencillo encontrar similitudes, diferencias, relaciones con lo que ya conocía.	42.9	39.3	17.9	0.0	0.0
2.6	Me es sencillo encontrar similitudes a partir de definiciones distintas, por ejemplo, encontrar la similitud entre sistema político y sistema respiratorio.	21.4	42.9	25.0	10.7	0.0

2.7	Me es sencillo encontrar palabras que con un mismo significado se aplicaría a diferentes asignaturas, por ejemplo, la palabra sistema, se usaría en sistema político o sistema respiratorio.	17.9	57.1	21.4	3.6	0.0
2.8	Me es sencillo organizar la gran cantidad de información que poseo.	39.3	39.3	17.9	3.6	0.0
2.9	Procuro aprender los temas con mis propias palabras en lugar de memorizarlos al pie de la letra.	46.4	17.9	28.6	7.1	0.0
2.10	Intento comprender la temática que estudio, en lugar de memorizarla.	46.4	35.7	17.9	0.0	0.0
2.11	De manera general, siento que domino muchos conocimientos.	14.3	42.9	28.6	14.3	0.0
2.12	Pienso que de manera general he entendido bastante bien los conocimientos impartidos en la escuela.	17.9	42.9	32.1	7.1	0.0
2.13	Pienso que el conocimiento que poseo servirá para ayudar a la sociedad en la que vivo	39.3	32.1	28.6	0.0	0.0
2.14	Me parece fácil usar los conocimientos adquiridos en una asignatura para comprender otra.	28.6	32.1	28.6	10.7	0.0
2.15	Logro entender mejor, temas nuevos en una asignatura específica, al relacionarlos con los aprendidos en otra.	32.1	17.9	42.9	7.1	0.0
2.16	Pienso que las habilidades aprendidas en una asignatura son útiles en otras, por ejemplo, pensar críticamente, ser ordenado entre otros.	50.0	42.9	7.1	0.0	0.0
3.1	Siento que al trabajar en equipo logro mejores resultados	46.4	14.3	28.6	3.6	7.1
3.2	Soy crítico con el trabajo realizado por mis compañeros	32.1	46.4	21.4	0.0	0.0
3.3	Siento que con la ayuda de mi profesor rindo mejor.	75.0	21.4	3.6	0.0	0.0
3.4	Creo que el trabajo en grupo ha permitido tener clases más dinámicas.	71.4	17.9	3.6	7.1	0.0
3.5	Creo que el trabajo en grupo ha permitido solventar preguntas y discusiones.	57.1	28.6	10.7	3.6	0.0
3.6	Creo que el conocimiento es muy importante para el desarrollo de nuestra comunidad.	82.1	17.9	0.0	0.0	0.0
3.7	Si tengo dudas sobre lo aprendido en clase, suelo buscar las respuestas en fuentes de mi elección.	21.4	39.3	39.3	0.0	0.0
3.8	Siento que el conocimiento personal me es útil, para más que obtener una buena calificación	35.7	39.3	17.9	7.1	0.0
3.9	Pienso que el mundo podría ser mejor si el ser humano conociera mucho más de lo que actualmente conoce.	42.9	21.4	10.7	17.9	7.1

3.10	Creo que las buenas calificaciones son un reflejo del esfuerzo que he realizado.	25.0	46.4	25.0	0.0	3.6
3.11	Me intereso por la aplicación que puedan tener los temas que estudio a los campos laborales que conozco.	53.6	25.0	17.9	3.6	0.0
3.12	Pienso que el conocimiento que el ser humano posee ha mejorado la sociedad en la que vivimos	39.3	25.0	35.7	0.0	0.0
3.13	Relaciono lo que he aprendido con un concepto, como sistema, cambio, forma, conexión.	17.9	46.4	35.7	0.0	0.0
3.14	Al trabajar en equipo expreso mis ideas libremente	42.9	35.7	14.3	7.1	0.0
3.15	Cuanto trabajo en equipo propongo sugerencias de mejora.	57.1	21.4	17.9	3.6	0.0
3.16	Al trabajar en equipo escucho las ideas de mis compañeros	75.0	21.4	3.6	0.0	0.0
3.17	Al trabajar en equipo comparto las ideas de mis compañeros	46.4	32.1	21.4	0.0	0.0
3.18	Al trabajar en equipo intento integrar las ideas de mis compañeros	53.6	42.9	3.6	0.0	0.0
3.19	Al trabajar en equipo busco métodos para mantener la unión de este	50.0	39.3	7.1	3.6	0.0
3.20	Puedo empezar a trabajar en equipo, incluso sin la ayuda de mis profesores.	39.3	32.1	25.0	3.6	0.0
3.21	Al trabajar con un grupo de personas, me resulta sencillo seguir los pasos que se ha acordado.	46.4	32.1	17.9	0.0	3.6
3.22	Al trabajar en equipo entrego mi parte a tiempo, evito modificaciones en fechas de entrega o plazos.	35.7	53.6	10.7	0.0	0.0
3.23	Al trabajar en equipo asisto puntualmente a las reuniones.	42.9	35.7	17.9	3.6	0.0
3.24	Al trabajar en equipo, si se presentan situaciones de desacuerdo o conflicto, siempre escucho otras opiniones y acepto sugerencias.	50.0	39.3	10.7	0.0	0.0
3.25	Al trabajar en equipo si se presentan situaciones de desacuerdo o conflicto, propongo alternativas para el consenso o la solución	39.3	32.1	28.6	0.0	0.0
3.26	Soy receptivo a las críticas que mis compañeros hacen sobre mi participación en trabajo colaborativo.	42.9	42.9	10.7	3.6	0.0
3.27	He aprendido de los errores que mis compañeros me han hecho notar.	46.4	42.9	7.1	3.6	0.0
4.1	Las actividades propuestas por el docente me han permitido realizar búsquedas de temas revisados en clase.	42.9	28.6	21.4	7.1	0.0
4.2	Las actividades propuestas me han ayudado a descubrir temas que desconocía.	50.0	28.6	17.9	3.6	0.0

4.3	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar bases de datos documentales	35.7	32.1	17.9	14.3	0.0
4.4	Dentro de las actividades que el docente propone, me resulta sencillo encontrar recursos que ayudan a entender los temas abordados en clase.	28.6	35.7	28.6	7.1	0.0
4.5	Siento que, si pierdo mi computador, la información de la asignatura está a salvo.	64.3	17.9	10.7	3.6	3.6
4.6	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar enciclopedias.	25.0	21.4	39.3	14.3	0.0
4.7	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar obras de referencia	25.0	32.1	35.7	7.1	0.0
4.8	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar libros.	21.4	35.7	35.7	7.1	0.0
4.9	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de instituciones.	17.9	14.3	46.4	21.4	0.0
4.10	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de empresas.	10.7	14.3	50.0	17.9	7.1
4.11	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de asociaciones	14.3	17.9	35.7	25.0	7.1
4.12	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de personas individuales.	17.9	39.3	28.6	10.7	3.6
4.13	Las actividades propuestas me han permitido realizar webquest o informaciones similares.	21.4	25.0	17.9	25.0	10.7
4.14	Las actividades propuestas me han permitido realizar caza del tesoro, kahoot, o similares.	46.4	17.9	32.1	3.6	0.0
4.15	Las actividades propuestas me han permitido realizar proyectos de búsqueda o similares.	32.1	32.1	32.1	3.6	0.0
4.16	Las actividades propuestas me han permitido competir en línea con mis compañeros de curso.	35.7	35.7	25.0	3.6	0.0
4.17	Las actividades propuestas me han permitido conocer la opinión de personas que desconozco, sobre temas que me interesan.	25.0	42.9	25.0	3.6	3.6
4.18	Las actividades propuestas me han permitido realizar entrevistas on line a sujetos informantes	3.6	14.3	32.1	21.4	28.6
5.1	Las actividades propuestas me han permitido ser crítico sobre las opiniones de mis compañeros.	35.7	46.4	17.9	0.0	0.0
5.2	Las actividades propuestas me han permitido interactuar con mis compañeros	53.6	28.6	14.3	3.6	0.0
5.3	Las actividades propuestas me han permitido entablar debates.	32.1	46.4	3.6	17.9	0.0
5.4	Las actividades propuestas me han permitido entablar preguntas que han recibido respuesta.	25.0	35.7	32.1	3.6	3.6

5.5	Las actividades propuestas me han permitido desarrollar proyectos colaborativos con otros estudiantes a distancia	7.1	14.3	28.6	32.1	17.9
5.6	Las actividades propuestas me han permitido comunicar noticias.	25.0	17.9	28.6	25.0	3.6
5.7	Las actividades propuestas me han permitido realizar entregas de tareas a través de un entorno virtual	75.0	14.3	7.1	0.0	3.6
5.8	Las actividades propuestas me han permitido realizar entregas de tareas a través de un entorno virtual, aun si originalmente no eran digitales.	75.0	21.4	3.6	0.0	0.0
5.9	Las actividades propuestas me han permitido recibir retroalimentaciones claras de aspectos en los cuales, debo mejorar.	60.7	32.1	7.1	0.0	0.0
5.10	Las actividades propuestas me han permitido, recibir tutorías online.	7.1	25.0	25.0	28.6	14.3
6.1	Las actividades propuestas me han permitido redactar trabajos personales y/o cualquier otro tipo de documento	46.4	39.3	14.3	0.0	0.0
6.2	Las actividades propuestas me han permitido redactar documentos que pienso son interesantes para la comunidad.	28.6	32.1	32.1	7.1	0.0
6.3	Las actividades propuestas me han permitido redactar documentos de alto grado de dificultad.	25.0	46.4	21.4	7.1	0.0
6.4	Las actividades propuestas me han permitido crear documentos o ficheros multimedia	25.0	46.4	17.9	3.6	7.1
6.5	Las actividades propuestas me han permitido crear una biblioteca con documentos digitales	42.9	25.0	25.0	0.0	7.1
6.6	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un texto de forma colaborativa a través de la red	32.1	32.1	17.9	7.1	10.7
6.7	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un glosario de forma colaborativa a través de la red	17.9	17.9	35.7	14.3	14.3
6.8	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un diccionario de forma colaborativa a través de la red	14.3	7.1	39.3	21.4	17.9
6.9	Las actividades propuestas me han permitido elaborar una enciclopedia de forma colaborativa a través de la red	14.3	3.6	28.6	32.1	21.4
6.10	Las actividades propuestas me han permitido tomar decisiones adecuadas para resolver un determinado problema.	35.7	39.3	25.0	0.0	0.0
6.11	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un diario de autoaprendizaje	21.4	35.7	21.4	10.7	10.7
6.12	Las actividades propuestas me han permitido elaborar videoclips.	28.6	35.7	10.7	14.3	10.7

6.13	Las actividades propuestas me han permitido elaborar montaje de imágenes.	35.7	28.6	21.4	7.1	7.1
6.14	Las actividades propuestas me han permitido elaborar presentaciones multimedia	39.3	39.3	10.7	7.1	3.6
6.15	Las actividades propuestas me han permitido publicar mis trabajos a través de la red	53.6	28.6	3.6	3.6	10.7
6.16	Las actividades propuestas me han permitido publicar y compartir archivos digitales	75.0	17.9	3.6	0.0	3.6
6.17	Las actividades propuestas me han permitido exponer públicamente un trabajo proyecto o contenido	42.9	32.1	21.4	0.0	3.6

3.1 Validación de la Propuesta Metodológica

Una vez aplicada las e-actividades a 26 estudiantes de la Unidad Educativa CEBI, tabla 12, se pudo verificar los siguientes cambios:

En cuanto a los ítems de nivel de Pensamiento Sinérgico en el que se encuentran los estudiantes, ítems 1.1 a 1.18, se observa un crecimiento significativo, a diferencia del pre - test, ahora la mayoría casi siempre logra identificar las grandes ideas o las más importantes de lo que miran o escuchan. Varios jóvenes, declaran que el contenido aprendido casi siempre tiene relación con otros, y lo más importante, sienten que los conocimientos previos son de utilidad para generar nuevos, y que sus saberes lo usan en la vida diaria. Estos datos reflejan que la dimensión de pensamiento sinérgico ha crecido de manera notable.

En cuanto a los ítems 2.1 a 2.16, referente a Transferencia de conocimientos y habilidades, las respuestas de los estudiantes reflejan que la retroalimentación recibida en sus tareas, por parte del docente, es de mucha utilidad, y que ahora son más conscientes del método que usarían para cumplir con sus obligaciones de manera más eficiente, es decir, son partícipes activos de su aprendizaje. Adicional señalan que en la mayoría de las ocasiones es sencillo encontrar similitudes a partir

de definiciones distintas, en otras palabras, ya han logrado identificar los conceptos derivados del tema de estudio. El ítem 2.7 es clave para comprobar esta conclusión, los estudiantes afirman que, para ellos es sencillo aplicar el concepto sistema en asignaturas distintas. Hay que mencionar además que, los estudiantes revelan su necesidad de entender los contenidos en lugar de memorizarlos, y que estos de manera general están bastante bien dominados, es decir, el estudiante ha logrado entender el valor de aprender, y esto ha provocado que mejoren en sus conocimientos generales. Por último, es importante verificar que la transferencia de habilidades se da de manera natural, ítems 2.14 a 2.16, puesto que, al comprender profundamente la asignatura, es sencillo usar ese conocimiento en otras.

La última dimensión de comprensión conceptual, Construcción Social del Conocimiento, ítems 3.1 a 3.27, revelan que los estudiantes sienten que trabajar en grupos ha sido de mucha ayuda, han logrado rendir mejor, ser más críticos con los resultados personales y de otros, obtener clases más dinámicas y solventar de manera más eficiente sus dudas. Así mismo, les ha permitido entender que el conocimiento es importante para el desarrollo social, y sentir que el mundo podría ser mejor con más conocimiento. Han logrado interesarse por saber si lo que estudian o aprenden tiene aplicación fuera de la escuela, y de manera general han conseguido trabajar de manera eficiente en grupo, al aceptar las críticas de sus compañeros, expresar sus ideas, y saber que de los errores se aprende.

En conclusión, las tres dimensiones de Comprensión Conceptual revelan que los estudiantes han logrado superar las dificultades que mostraron en el pre - test, el entender la utilidad del conocimiento, más allá del aula escolar y de una calificación de aprobación, les ha permitido valorarlo y desearlo para sí mismos. Comprender

los contenidos, antes que memorizarlos, ha hecho que desarrollen habilidades y a través de conceptos las transfieran a otros temas, incluso áreas.

En lo referente a las e-actividades, dimensión Adquisición y Comprensión de Información, los estudiantes manifiestan que a diferencia del pre - test las actividades les han permitido en la mayoría de las ocasiones realizar búsquedas de temas revisados en clase, en fuentes de diversa índole y a partir de los resultados encontrados, descubrir temas que desconocían. De manera general, sienten que inconscientemente empezaron una competencia con sus compañeros por descubrir temas de interés común que antes desconocían. Un factor aparentemente aislado, pero de importancia es que manifiestan que, si llegan a perder su computador, su información está a salvo, lo cual entre otras cosas significa que, son conscientes de la información que poseen y como su pérdida los afectaría.

En lo referente a Comunicación e Interacción Social, los jóvenes muestran que las actividades propuestas les han permitido interactuar con sus compañeros, a través de debates, o preguntas que antes no podían hacer, expresar sus ideas y respetar las de otros. Adicional, mencionan que, se les han permitido recibir tutorías online, entregar tareas a través de internet y recibir retroalimentación que ahora les es de mucha utilidad, pues les muestra los aspectos que podrían mejorar.

Finalmente, en la dimensión Expresión y difusión de lo Aprendido, manifiestan que las actividades les han permitido elaborar textos de manera colaborativa a través de la red y tomar decisiones adecuadas para resolver problemas. A más de esto, mencionan que, se les ha permitido elaborar videoclips, montaje de imágenes, presentaciones multimedia, y publicarlos a través de la red.

Todas estas observaciones permiten concluir que las e-actividades planteadas, han permitido al estudiante, adquirir y comprender información, comunicarlo a través de la interacción con la sociedad, y difundirlo públicamente, después del proceso de reflexión de aciertos y errores cometidos.

3.2 Conclusiones

La revisión bibliográfica asociada al empleo de e-actividades para adquisición de comprensión conceptual, propuesta en este estudio mostró en su fundamentación que, el currículo usado de manera tradicional se basa en dos dimensiones, contenidos y habilidades, en donde el mayor esfuerzo está sobre la memorización de contenido, es decir, una metodología incompleta dado los retos actuales. El currículo tridimensional, basado en la comprensión conceptual es actualmente usado por los colegios que imparten bachillerato internacional, y ofrecen la posibilidad de sustentar la problemática actual, relacionada con la comprensión profunda del contenido, el uso de lo aprendido en múltiples contextos y la falta de trabajo en equipo.

La investigación de campo demostró como diagnóstico que, los estudiantes encuestados no poseían un nivel aceptable de comprensión conceptual, determinado por las tres dimensiones que lo cuantifican, comprensión del pensamiento sinérgico, transferencia de conocimientos y habilidades y construcción social del conocimiento, lo que hizo de esta investigación un reto, puesto que, habría que generar una estrategia que sustente los inconvenientes mencionados.

Se ha elaborado una propuesta como estrategia de enseñanza – aprendizaje, basada en el uso de e-actividades, como alternativa para la adquisición de

comprensión conceptual, y cuyo desarrollo está basado en la fundamentación teórica descrita en el capítulo 2, con esto se logró culminar con éxito un ejemplo de aplicación, sobre el tema física térmica que de manera sencilla podría replicarse a diversos temas del área de Física del IB u otras.

El uso de e-actividades en el aula, guiadas por tareas que permitan adquirir y comprender información, comunicarse e interactuar socialmente, expresarse y difundir lo aprendido, han demostrado en su validación, excelentes resultados, puesto que, a través de encuestas realizadas a 26 estudiantes que han aplicado la estrategia propuesta, se ha verificado una mejora significativa en la adquisición de comprensión conceptual.

3.3 Recomendaciones

Si bien es cierto, se ha determinado que la comprensión conceptual es clave en la formación del estudiante, dado que genera una sinergia intelectual, transfiere habilidades y fomenta el trabajo en equipo, este estudio no ha podido verificar si estos atributos mejoran la nota conseguida en las pruebas internacionales planteadas por el IB, esto dado que la metodología de estudio es de diseño transversal, en tal forma se sugiere a partir de esta investigación continuar con un diseño longitudinal que permita verificar hasta qué punto los niveles de comprensión conceptual del estudiante permiten obtener mejores resultados en las evaluaciones internacionales del IB.

Por otro lado, la importancia de esta investigación de alguna forma radica en cambiar la estructura en que el profesorado imparte sus clases, de ahí que, sería interesante analizar el progreso que podría llegar a tener un estudiante que cursa un currículo bidimensional, pero con la aplicación de e-actividades.

Finalmente, se recomienda analizar la presente propuesta y de ser del agrado del lector, implementarla en sus aulas, hacer sus clases diferentes, arriesgarse por una nueva metodología, con el entendimiento de que el uso de tecnología en las aulas se intensificará con el paso del tiempo, y siempre es mejor estar un paso adelante.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvira Martín, F. (2011). *La encuesta una perspectiva general metodológica*. Montalbán: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Area Moreira, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la Escuela*, 5-17.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Bachillerato Internacional. (2014). *Guía de Física*. Ginebra.
- Bachillerato Internacional. (2014). *Normas para la implementación de los programas y aplicaciones concretas*. Ginebra.
- Bachillerato Internacional. (2015). *El Programa del Diploma: de los principios a la práctica*. Ginebra.
- Bachillerato Internacional. (2015). *Guía de Ciencias PAI*.
- Bachillerato Internacional. (2016). *Guía para la evaluación del Programa*. Suiza.
- Bachillerato Internacional. (2017). ¿Qué es la educación BI ? Recuperado el 14 de Octubre de 2019, de web: www.ibo.org/es
- Bachillerato Internacional. (2017). *Descriptor de calificaciones finales*. Ginebra. Obtenido de www.ibo.org/es
- Bachillerato Internacional. (2017). *El Viaje de la Mentalidad Internacional. Departamento de Educación de la Universidad de Bath*.
- Bachillerato Internacional. (2019). *Procedimientos de Evaluación del Programa del Diploma*. Reino Unido.
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Bermúdez Tacunga, R. (2014). El desarrollo tecnológico de la sociedad y sus incidencias en el pensamiento lógico matemático. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-18.
- Bueno Villaverde, Á. (2018). Valores Históricos y Actuales del Bachillerato Internacional. *Journal of Supranational Policies of Education*, 7-23.
- Bueno, A. (2018). Valores históricos y actuales del bachillerato internacional. *Journal of Supranational Policies of Education*, 7-23.
- Cabero Almenara, J., Fernández Robles, B., & Marín Díaz, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 167-185.

- Cabero, J., & Román, P. (2006). Las e-actividades en la enseñanza on-line. *Editorial MAD*, 23-32.
- Carmona, M. (2007). *La educación y la crisis de la modernidad. Hacia una educación humanizadora*. Maracaibo: Universidad Católica Cecilio Acosta.
- Carrió, M. L. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Committee on Developments in the Science of Learning. (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Contreras Maradey, F. E., & Gómez Zermeño, M. G. (2017). Apropiación tecnológica para la incorporación efectiva de recursos educativos abiertos. *Apertura*, 32-49.
- Dalle, P., Boniolo, P., Sautu, R., & Elbert, R. (2005). *Manual de Metodología*. Buenos Aires: CLACSO.
- Di Paolo, B. (2014). La experiencia de las tecnologías de la información y la comunicación (Tics) en el aula: disciplina, control y noo-olíticas. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, 11-25.
- Erickson, H. L., & Lanning, L. A. (2014). *Transition to Concept Based Curriculum and Instruction*. Thousand Oaks (California): Corwin Press.
- Erickson, H. L., Lanning, L. A., & French, R. (2017). *Concept - Based Curriculum and Instruction for the Thinking Classroom*. Thousand Oaks, California: Cowin Press.
- Gelman, S. A., & Kalish, C. W. (2006). *Conceptual development*. New York: Handbook of Child Psychology, Vol. 2.
- Gómez, R. (1984). La segunda Ley de Newton (Algunos Cometarios). *Revista Ciencias*, 14-15.
- González, F. (2007). *Sistema Político Mexicano*. México DF.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Guilar, M. E. (2009). Las ideas de Bruner de "Las ideas Cognitivas" a la "Revolución Cultural". *Ideas y Personajes*, 236-241.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw Hill.
- Krathwohl, D. R., & Anderson, L. W. (2014). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assesing*.
- Latarjet, M. (2008). *Anatomía Humana*. Buenos Aires: Panamericana.
- Leal Buitrago, F., & Dávila Ladrón de Guevara, A. (2010). *Clientelismo, el sistema político y su expresión regional*. Bogotá: Kimpres Ltda.

- Maglione, C., & Varlotta Domínguez, N. (2011). *Mapas Conceptuales Digitales*. Argentina: Educ.ar S.E.
- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Revista de Educación Laurus*, 263-278.
- Medina, P. (2018). Estudio Teórico sobre desarrollo de cursos en espacios virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Espacios*, 34.
- Moreira, M. (2010). ¿Por qué conceptos? ¿Por qué aprendizaje significativo? ¿Por qué actividades colaborativas? ¿Por qué mapas conceptuales? *Revista Currículum*, 9-23.
- Peré, N. (2017). Apuntes para analizar la relación entre innovación, TIC y formación pedagógicodidáctica. *Praxis & Saber*, 8-20.
- Pérez, S. R. (2017). Descubriendo el lenguaje a través de la realidad aumentada y la pizarra digital. *Revista Electrónica Educare*, 1-13.
- Piaget, J. (1968). *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*. La Habana: Editorial Revolucionaria.
- Ramírez Montoya, M. S., & García Peñalvo, F. J. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 29-47.
- Salazar, E. (2014). La crisis educativa: una herencia con la que se enfrenta el siglo XXI. *Infad*, 611-616.
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.
- Stern, J., Ferraro, K., & Mohnkern, J. (2017). *Tools for Teaching Conceptual Understanding, Secondary: Designing Lessons and Assessments for Deep Learning*. California: Corwin.
- Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana. Volumen 1: El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Princeton University Press, 1972: Alianza Editorial. Tradução para o espanhol do original Human understanding.
- Viera, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Revista Universidades*, 37-43.
- Vigotsky, L. (1978). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: La Playade.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (1998). *Understanding by design*. Virginia (EE. UU.): Association for Supervision.
- Yáñez Guzmán, J. (2007). *Las TIC y la crisis de la educación*. Biblioteca Digital Virtual Educa.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

Propósito:

La encuesta tiene por objeto identificar el nivel de comprensión conceptual en el cual usted se encuentra. La comprensión conceptual es una de las tres dimensiones de un currículo basado en las normativas BI.

Instrucciones:

1. Para contestar, lea la frase y a continuación marque la frecuencia que mejor se ajuste a su realidad. Sólo existe una respuesta correcta por pregunta. No existe límite de tiempo para responder, por lo que hágalo con calma y honestidad. De ninguna forma este resultado afectará sus calificaciones, al contrario, se tomará como base para plantear estrategias de mejora.
2. Todas las preguntas están relacionadas con la asignatura de física, y la percepción que usted tiene de las actividades en dicha clase.
3. Las probables respuestas corresponden a una escala en donde:

Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Rara vez	Nunca
1	2	3	4	5

CUESTIONARIO

SECCIÓN A

1. Escriba su número de cédula: _____
2. Indique su edad: _____
3. Su género es: Femenino Masculino
4. ¿Cuántos años lleva asistiendo a la Unidad Educativa "CEBI"?: _____
5. ¿Toma la asignatura de física del PD?: SI NO

SECCIÓN B

A partir de este momento encontrará 107 preguntas con una sola opción de respuesta que deberá encerrarla en una circunferencia. Recuerde que la encuesta está relacionada con la asignatura de **FÍSICA**. Toda la información receptada será guardada de manera confidencial y se utilizará únicamente para fines de mejora grupal. De esta manera se solicita contestarla con toda tranquilidad y seguridad.

<i>PREGUNTAS</i>		<i>Siempre</i>	<i>Casi Siempre</i>	<i>Algunas Veces</i>	<i>Rara vez</i>	<i>Nunca</i>
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1.1	Logro identificar "grandes ideas" a partir de lo que miro o escucho.	1	2	3	4	5
1.2	Me es sencillo obtener las "ideas más importantes" de todo lo que he aprendido	1	2	3	4	5
1.3	Logro identificar las partes importantes de lo que miro o escucho.	1	2	3	4	5
1.4	Siento que el contenido que he aprendido en una asignatura tiene relación con las otras que estudio.	1	2	3	4	5
1.5	Pienso que las ideas que surgieron en mí, cuando estudiaba un tema específico, las puedo usar en otro.	1	2	3	4	5
1.6	Relaciono o enlace el tema que estoy estudiando con otros que he estudiado o con los datos o conocimientos anteriormente aprendidos	1	2	3	4	5
1.7	Aplico lo que aprendo en unas asignaturas para comprender mejor los contenidos de otras.	1	2	3	4	5
1.8	Cuando miro, escucho o experimento un suceso nuevo, me es sencillo darle una explicación a partir de lo que he aprendido en la escuela.	1	2	3	4	5
1.9	Asocio la información y datos que estoy aprendiendo con fantasías de mi vida pasada o presente.	1	2	3	4	5
1.10	Cuando estoy aprendiendo algo nuevo en la escuela, suelo hacer una imagen mental que me ayuda a comprender mejor.	1	2	3	4	5
1.11	Establezco comparaciones elaborando metáforas con las cuestiones que estoy aprendiendo (ej.: los riñones funcionan como un filtro).	1	2	3	4	5
1.12	Cuando los temas son muy abstractos, trato de buscar algo conocido (animal, planta, objeto o suceso), que se parezca a lo que estoy aprendiendo.	1	2	3	4	5
1.13	Uso aquello que aprendo, en la medida de lo posible, en mi vida diaria.	1	2	3	4	5
1.14	Durante las explicaciones de los profesores, suelo hacerme preguntas sobre el tema.	1	2	3	4	5

1.15	Cuando estudio, me voy haciendo preguntas sugeridas por el tema, a las que intento responder mentalmente.	1	2	3	4	5
1.16	Cuando estudio hago dibujos, figuras, gráficos o viñetas para representar las relaciones entre ideas fundamentales.	1	2	3	4	5
1.17	Me es sencillo sacar conclusiones a partir de lo que veo, escucho, leo o experimento personalmente.	1	2	3	4	5
1.18	Cuando debo manejar mucha información, suelo clasificarlo primero por algún criterio personal, por ejemplo, fecha, relevancia, objeto, entre otros, para entenderlo mejor.	1	2	3	4	5
2.1	Me es fácil explicar un fenómeno o concepto con mis propias palabras.	1	2	3	4	5
2.2	Utilizó varias fuentes de información, libros, videos, postcats, simulaciones, software, para entender mejor un tema, porque se claramente la diferencia entre ellos.	1	2	3	4	5
2.3	Cuando debo analizar un problema particular, me es sencillo encontrar las generalidades que aparecen en otros y a partir de esto, encontrar la solución.	1	2	3	4	5
2.4	Soy consciente del método que debo usar para aprender más eficientemente y lo aplico aun cuando mis compañeros lo hagan de manera distinta.	1	2	3	4	5
2.5	Me es de utilidad la retroalimentación que me otorga el docente ya que en base a ello suelo mejorar.	1	2	3	4	5
2.6	Cuando aprendo algo nuevo, me es sencillo encontrar similitudes, diferencias, relaciones con lo que ya conocía.	1	2	3	4	5
2.6	Me es sencillo encontrar similitudes a partir de definiciones distintas, por ejemplo, encontrar la similitud entre sistema político y sistema respiratorio.	1	2	3	4	5
2.7	Me es sencillo encontrar palabras que con un mismo significado se puede aplicar a diferentes asignaturas, por ejemplo, la palabra sistema, se puede usar en sistema político o sistema respiratorio.	1	2	3	4	5
2.8	Me es sencillo organizar la gran cantidad de información que poseo.	1	2	3	4	5
2.9	Procuró aprender los temas con mis propias palabras en lugar de memorizarlos al pie de la letra.	1	2	3	4	5
2.10	Intento comprender la temática que estudio, en lugar de memorizarla.	1	2	3	4	5
2.11	De manera general, siento que domino muchos conocimientos.	1	2	3	4	5
2.12	Pienso que de manera general entiendo bastante bien los conocimientos impartidos en la escuela.	1	2	3	4	5

2.13	Pienso que el conocimiento que poseo servirá para ayudar a la sociedad en la que vivo	1	2	3	4	5
2.14	Me parece fácil usar los conocimientos adquiridos en una asignatura para comprender otra.	1	2	3	4	5
2.15	Logro entender mejor, temas nuevos en una asignatura específica, al relacionarlos con los aprendidos en otra.	1	2	3	4	5
2.16	Pienso que las habilidades aprendidas en una asignatura son útiles en otras, por ejemplo, pensar críticamente, ser ordenado entre otros.	1	2	3	4	5
3.1	Siento que cuando trabajo en equipo logro mejores resultados	1	2	3	4	5
3.2	Soy crítico con el trabajo realizado por mis compañeros	1	2	3	4	5
3.3	Siento que con la ayuda de mi profesor rindo mejor.	1	2	3	4	5
3.4	Creo que el trabajo en grupo ha permitido tener clases más dinámicas.	1	2	3	4	5
3.5	Creo que el trabajo en grupo ha permitido solventar preguntas y discusiones.	1	2	3	4	5
3.6	Creo que el conocimiento es muy importante para el desarrollo de nuestra comunidad.	1	2	3	4	5
3.7	Cuando tengo dudas sobre lo aprendido en clase, suelo buscar las respuestas en fuentes de mi elección.	1	2	3	4	5
3.8	Siento que el conocimiento personal me es útil, para más que obtener una buena calificación	1	2	3	4	5
3.9	Pienso que el mundo podría ser mejor si el ser humano conociera mucho más de lo que actualmente conoce.	1	2	3	4	5
3.10	Creo que las buenas calificaciones son un reflejo del esfuerzo que he realizado.	1	2	3	4	5
3.11	Me intereso por la aplicación que puedan tener los temas que estudio a los campos laborales que conozco.	1	2	3	4	5
3.12	Pienso que el conocimiento que el ser humano posee, ha mejorado la sociedad en la que vivimos	1	2	3	4	5
3.13	Relaciono lo que aprendo con un concepto, como sistema, cambio, forma, conexión.	1	2	3	4	5
3.14	Cuando trabajo en equipo expreso mis ideas libremente	1	2	3	4	5
3.15	Cuanto trabajo en equipo propongo sugerencias de mejora.	1	2	3	4	5
3.16	Al trabajar en equipo escucho las ideas de mis compañeros	1	2	3	4	5
3.17	Al trabajar en equipo comparto las ideas de mis compañeros	1	2	3	4	5
3.18	Al trabajar en equipo intento integrar las ideas de mis compañeros	1	2	3	4	5
3.19	Al trabajar en equipo busco métodos para mantener la unión del mismo	1	2	3	4	5

3.20	Puedo empezar a trabajar en equipo, incluso sin la ayuda de mis profesores.	1	2	3	4	5
3.21	Cuando trabajo con un grupo de personas, me resulta sencillo seguir los pasos que se ha acordado.	1	2	3	4	5
3.22	Al trabajar en equipo entrego mi parte a tiempo, evitando modificaciones en fechas de entrega o plazos.	1	2	3	4	5
3.23	Al trabajar en equipo asisto puntualmente a las reuniones.	1	2	3	4	5
3.24	Al trabajar en equipo, si se presentan situaciones de desacuerdo o conflicto, siempre escucho otras opiniones y acepto sugerencias.	1	2	3	4	5
3.25	Al trabajar en equipo si se presentan situaciones de desacuerdo o conflicto, propongo alternativas para el consenso o la solución	1	2	3	4	5
3.26	Soy receptivo a las críticas que mis compañeros hacen sobre mi participación en trabajo colaborativo.	1	2	3	4	5
3.27	Aprendo de los errores que mis compañeros me han hecho notar.	1	2	3	4	5
4.1	Las actividades propuestas por el docente me han permitido realizar búsquedas de temas revisados en clase.	1	2	3	4	5
4.2	Las actividades propuestas me han ayudado a descubrir temas que desconocía.	1	2	3	4	5
4.3	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar bases de datos documentales	1	2	3	4	5
4.4	Dentro de las actividades que el docente propone, me resulta sencillo encontrar recursos que ayudan a entender los temas abordados en clase.	1	2	3	4	5
4.5	Siento que, si pierdo mi computador, la información de la asignatura está a salvo.	1	2	3	4	5
4.6	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar enciclopedias.	1	2	3	4	5
4.7	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar obras de referencia	1	2	3	4	5
4.8	Las actividades propuestas me han permitido acceder y consultar libros.	1	2	3	4	5
4.9	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de instituciones.	1	2	3	4	5
4.10	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de empresas.	1	2	3	4	5
4.11	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de asociaciones	1	2	3	4	5
4.12	Las actividades propuestas me han permitido visitar y obtener información de personas individuales.	1	2	3	4	5
4.13	Las actividades propuestas me han permitido realizar webquest o informaciones similares.	1	2	3	4	5
4.14	Las actividades propuestas me han permitido realizar caza del tesoro, kahoot, o similares.	1	2	3	4	5

4.15	Las actividades propuestas me han permitido realizar proyectos de búsqueda o similares.	1	2	3	4	5
4.16	Las actividades propuestas me han permitido competir en línea con mis compañeros de curso.	1	2	3	4	5
4.17	Las actividades propuestas me han permitido conocer la opinión de personas que desconozco, sobre temas que me interesan.	1	2	3	4	5
4.18	Las actividades propuestas me han permitido realizar entrevistas on line a sujetos informantes	1	2	3	4	5
5.1	Las actividades propuestas me han permitido ser crítico sobre las opiniones de mis compañeros.	1	2	3	4	5
5.2	Las actividades propuestas me han permitido interactuar con mis compañeros	1	2	3	4	5
5.3	Las actividades propuestas me han permitido entablar debates.	1	2	3	4	5
5.4	Las actividades propuestas me han permitido entablar preguntas que han recibido respuesta.	1	2	3	4	5
5.5	Las actividades propuestas me han permitido desarrollar proyectos colaborativos con otros estudiantes a distancia	1	2	3	4	5
5.6	Las actividades propuestas me han permitido comunicar noticias.	1	2	3	4	5
5.7	Las actividades propuestas me han permitido realizar entregas de tareas a través de un entorno virtual	1	2	3	4	5
5.8	Las actividades propuestas me han permitido realizar entregas de tareas a través de un entorno virtual, aun cuando originalmente no eran digitales.	1	2	3	4	5
5.9	Las actividades propuestas me han permitido recibir retroalimentaciones claras de aspectos en los cuales debo mejorar.	1	2	3	4	5
5.10	Las actividades propuestas me han permitido, recibir tutorías online.	1	2	3	4	5
6.1	Las actividades propuestas me han permitido redactar trabajos personales y/o cualquier otro tipo de documento	1	2	3	4	5
6.2	Las actividades propuestas me han permitido redactar documentos que pienso son interesantes para la comunidad.	1	2	3	4	5
6.3	Las actividades propuestas me han permitido redactar documentos de alto grado de dificultad.	1	2	3	4	5
6.4	Las actividades propuestas me han permitido crear documentos o ficheros multimedia	1	2	3	4	5
6.5	Las actividades propuestas me han permitido crear una biblioteca con documentos digitales	1	2	3	4	5
6.6	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un texto de forma colaborativa a través de la red	1	2	3	4	5

6.7	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un glosario de forma colaborativa a través de la red	1	2	3	4	5
6.8	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un diccionario de forma colaborativa a través de la red	1	2	3	4	5
6.9	Las actividades propuestas me han permitido elaborar una enciclopedia de forma colaborativa a través de la red	1	2	3	4	5
6.10	Las actividades propuestas me han permitido tomar decisiones adecuadas para resolver un determinado problema.	1	2	3	4	5
6.11	Las actividades propuestas me han permitido elaborar un diario de autoaprendizaje	1	2	3	4	5
6.12	Las actividades propuestas me han permitido elaborar videoclips.	1	2	3	4	5
6.13	Las actividades propuestas me han permitido elaborar montaje de imágenes.	1	2	3	4	5
6.14	Las actividades propuestas me han permitido elaborar presentaciones multimedia	1	2	3	4	5
6.15	Las actividades propuestas me han permitido publicar mis trabajos a través de la red	1	2	3	4	5
6.16	Las actividades propuestas me han permitido publicar y compartir archivos digitales	1	2	3	4	5
6.17	Las actividades propuestas me han permitido exponer públicamente un trabajo proyecto o contenido	1	2	3	4	5

El cuestionario ha terminado, su colaboración es muy importante. ¡GRACIAS!

Anexo 2: Observación

OBSERVACIÓN DOCENTES

Propósito:

Determinar el nivel de trabajo áulico realizado por el docente, para que sus estudiantes logren adquirir o desarrollar comprensión conceptual. La comprensión conceptual es una de las tres dimensiones de un currículo basado en las normativas BI.

SECCIÓN A

Datos del docente

1. Asignatura que imparte: _____
2. Indique su edad aproximada: _____
3. Género: Femenino Masculino
4. Años trabajando en la Unidad Educativa "CEBI": _____

SECCIÓN B

A partir de este momento encontrará 107 preguntas con una sola opción de respuesta que deberá encerrarla en una **circunferencia**, en función de lo observado en la visita áulica. Las opciones de respuesta son:

Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Rara vez	Nunca
1	2	3	4	5

PREGUNTAS		Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Rara vez	Nunca
		1	2	3	4	5
1.1	Ayudó a los alumnos a ver las "grandes ideas" a partir de datos.	1	2	3	4	5
1.2	Ayudó a los alumnos a ver las "grandes ideas" en el contexto de un tema.	1	2	3	4	5
1.3	Ayudó a los alumnos a encontrar las ideas importantes de un tema	1	2	3	4	5
1.4	Animó a los alumnos a transferir lo que aprendieron a contextos nuevos.	1	2	3	4	5
1.5	Exploró cuestiones globales contemporáneas tales como el desarrollo, los conflictos, los derechos y el medio ambiente.	1	2	3	4	5
1.6	Animó a los alumnos a encontrar relaciones entre los diferentes temas que ha enseñado	1	2	3	4	5

1.7	Identificó oportunidades para que los alumnos establecieran conexiones con conceptos que se estaban estudiando en otras asignaturas (como resultado de los intercambios con sus colegas para establecer qué conceptos estaban explorando).	1	2	3	4	5
1.8	Basó los debates sobre conceptos abstractos en ejemplos de la vida real o estudios de caso.	1	2	3	4	5
1.9	Animó a los alumnos a utilizar lo que habían aprendido a través de sus propias experiencias y contextos.	1	2	3	4	5
1.10	Ayudó a los alumnos a comprender la complejidad e incertidumbre vinculadas con una cuestión o idea determinada.	1	2	3	4	5
1.11	Estimuló a los alumnos a considerar una cuestión o idea desde diversas perspectivas.	1	2	3	4	5
1.12	Animó a los alumnos a aprovechar experiencias y conocimientos previos.	1	2	3	4	5
1.13	Animó a los alumnos a utilizar lo que habían aprendido a través de sus propias experiencias y contextos.	1	2	3	4	5
1.14	Ayudó a los alumnos a pensar de manera más visible (utilizando una estrategia como, por ejemplo, una rutina de pensamiento).	1	2	3	4	5
1.15	Animó a los alumnos a buscar preguntas a partir de temas que se estaban estudiando	1	2	3	4	5
1.16	Pidió a los alumnos obtener ideas fundamentales en sus temas de estudio y buscar su probable relación	1	2	3	4	5
1.17	Pidió a los alumnos que formularan un argumento razonado para fundamentar sus opiniones o conclusiones.	1	2	3	4	5
1.18	Dio a los alumnos la oportunidad de analizar datos y agruparlos usando criterios específicos	1	2	3	4	5
2.1	Pidió a los alumnos que buscaran información ellos mismos sobre un tema.	1	2	3	4	5
2.2	Ayudó a los alumnos a pensar de manera más visible (utilizando una estrategia como, por ejemplo, una rutina de pensamiento).	1	2	3	4	5
2.3	Pidió a los alumnos analizar ejemplos tipo estudio de caso, con el fin de encontrar generalidades entre ellos	1	2	3	4	5
2.4	Pidió a los alumnos que establecieran sus propios objetivos de aprendizaje.	1	2	3	4	5
2.5	Utilizó la información derivada de una tarea de evaluación formativa para modificar o actualizar su planificación para el resto de la unidad.	1	2	3	4	5
2.6	Animó a los alumnos a establecer conexiones entre los conocimientos nuevos y los previos.	1	2	3	4	5
2.6	Pidió a los alumnos inferir comportamientos repetitivos en estudios distintos	1	2	3	4	5
2.7	Pidió a los alumnos usar las ideas importantes de su asignatura para explicar otra	1	2	3	4	5

2.8	Ejemplificó habilidades y comportamientos positivos, como, por ejemplo, ser organizado y puntual.	1	2	3	4	5
2.9	Permitió a los alumnos usar fuentes que le permitan analizar problemas concretos	1	2	3	4	5
2.10	Planteó a los alumnos una tarea que requería el uso de habilidades de pensamiento de orden superior (como análisis o evaluación).	1	2	3	4	5
2.11	Planteó a los alumnos actividades demandantes que le permitan demostrar su conocimiento de la asignatura	1	2	3	4	5
2.12	Recompensó una nueva comprensión, solución o enfoque personal con respecto a una cuestión dada.	1	2	3	4	5
2.13	Motivó a los alumnos a asumir un compromiso global.	1	2	3	4	5
2.14	Formuló preguntas que requerían el uso de conocimientos de una asignatura distinta a la que enseña.	1	2	3	4	5
2.15	Formuló preguntas que requerían el uso de conocimientos de un tema distinto al que se enseña.	1	2	3	4	5
2.16	Planteó preguntas de otros ámbitos que pueden ser resueltas con el conocimiento de su asignatura	1	2	3	4	5
3.1	Incluyó actividades grupales tales como debates, actividades de simulación (role-play) o proyectos en grupo.	1	2	3	4	5
3.2	Ofreció a los alumnos la oportunidad de desarrollar o ampliar una idea planteada por un compañero.	1	2	3	4	5
3.3	Utilizó la tecnología como forma de fomentar el trabajo en equipo y la colaboración.	1	2	3	4	5
3.4	Propuso una tarea de evaluación grupal.	1	2	3	4	5
3.5	Trató de ser más un profesor “entrometido” que un “sabio en el escenario”.	1	2	3	4	5
3.6	Hizo referencia a ejemplos de la vida real tomados de temas de actualidad.	1	2	3	4	5
3.7	Pidió a los alumnos que formularan o elaboraran una pregunta de investigación centrada (ya fuera en clase o como tarea para el hogar).	1	2	3	4	5
3.8	Utilizó una tarea para comprender mejor los puntos fuertes y débiles de cada alumno en particular.	1	2	3	4	5
3.9	Trató de basar conceptos abstractos en ejemplos de la vida real.	1	2	3	4	5
3.10	Utilizó la información derivada de una tarea de evaluación formativa para modificar o actualizar su planificación para el resto de la unidad.	1	2	3	4	5
3.11	Utilizó el conocimiento de un tema específico y lo relacionó con la aplicación profesional	1	2	3	4	5

3.12	Ayudó a los alumnos a ver la importancia de lo que estaban estudiando en el contexto de un panorama general.	1	2	3	4	5
3.13	Ofreció a los alumnos la posibilidad de explicar el tema estudiado usando conceptos transferibles	1	2	3	4	5
3.14	Animó a los alumnos a sentirse cómodos haciendo preguntas cuando no comprendían.	1	2	3	4	5
3.15	Animó a todos los alumnos a intercambiar información e ideas.	1	2	3	4	5
3.16	Animó a los alumnos a ser respetuosos con los compañeros durante los debates.	1	2	3	4	5
3.17	Generó oportunidades para que los alumnos desarrollen un entendimiento intercultural.	1	2	3	4	5
3.18	Pidió a los alumnos que ofrecieran comentarios a los compañeros sobre una tarea de evaluación.	1	2	3	4	5
3.19	Trató de ser más un profesor “entrometido” que un “sabio en el escenario”.	1	2	3	4	5
3.20	Ofreció a los alumnos la posibilidad de analizar el impacto de su comportamiento en la clase o en una actividad grupal.	1	2	3	4	5
3.21	Ofreció a los alumnos comentarios sobre su modo de trabajar como grupo.	1	2	3	4	5
3.22	Dio a los alumnos oportunidades de compartir responsabilidades en relación con el trabajo colaborativo.	1	2	3	4	5
3.23	Recompensó la puntualidad en las obligaciones dentro de un grupo de trabajo	1	2	3	4	5
3.24	Fomentó la “escucha activa” pidiendo a los alumnos que reformularan en sus propias palabras algo que habían escuchado.	1	2	3	4	5
3.25	Apoyó a los alumnos en la resolución de un conflicto en equipo.	1	2	3	4	5
3.26	Animó a los alumnos a considerar puntos de vista alternativos o adoptar la perspectiva de otros.	1	2	3	4	5
3.27	Ayudó a los alumnos a aprender de los errores y los fracasos.	1	2	3	4	5
4.1	Realizó actividades usando tecnología	1	2	3	4	5