



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN PEDAGÓGICA**

**MODELOS PEDAGÓGICOS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE LA ENSEÑANZA DEL APRENDIZAJE BASADO EN  
PROBLEMAS EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA EN UN LICEO DE LA VI  
REGIÓN**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR(A) DE BIOLOGÍA**

**AUTORA: LIZA ALLENDE LÓPEZ  
PROFESOR GUÍA: JOSÉ MICHEL SALAZAR**

**SANTIAGO DE CHILE, MARZO 2022**

*Dedicatoria*

*A mi tía Chabela que nos dejó prontamente, sé que desde donde estes estarás feliz por mis logros.*

*A mi estrella de cristal que siempre me protege en cada paso que doy, Paty Keer como te llamaba de pequeña.*

*A mis padres y hermanos por su amor incondicional y su paciencia infinita.*

## Agradecimientos

Agradezco al señor José Michell Salazar, mi profesor guía por su disposición a atender mis inquietudes, por su ayuda y apoyo constante en esta etapa.

A la Universidad por haberme concedido la oportunidad de culminar con mi carrera.

A los excelentes docentes del departamento de Biología, en especial al Profesor de Biología Vegetal, el señor Rigoberto Ambiado

.

# INDICE

<b>I. Resumen</b> .....	vi
<b>II. Introducción</b> .....	1
<b>III. Planteamiento del Problema</b> .....	3
<b>IV. Marco Teórico</b> .....	5
<b>1. ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas?</b> .....	6
<b>1.1. Fases del Aprendizaje basado en Problemas</b> .....	14
<b>2. Variantes del ABP</b> .....	16
<b>2.1. Método ABP tradicional</b> .....	16
<b>2.2. ABP estilo Hong Kong</b> .....	18
<b>2.3. ABP 4x4</b> .....	20
<b>V. Objetivos</b> .....	23
<b>1.1 Objetivo general</b> .....	23
<b>1.2 Objetivos específicos</b> .....	23
<b>VI. Metodología</b> .....	24
<b>1.3 Investigación descriptiva</b> .....	24
<b>1.4 Investigación acción participativa (IAP)</b> .....	25
<b>1.5 Descripción</b> .....	30
<b>VII. Análisis de Resultados</b> .....	37
<b>VIII. Discusión</b> .....	47

<b>IX. Conclusiones</b> .....	50
<b>X. Referencias bibliográficas</b> .....	52
<b>XI. Anexos</b> .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fases del desarrollo del ABP según el modelo Hong Kong.....	p.19
Tabla 2 Fases del desarrollo del ABP según el modelo 4x4.....	p.23
Tabla 3. Etapas y Fases de una Investigación Acción Participativa (IAP).....	p.28
Tabla 4. Descripción de niveles de Competencia científica (PISA, 2006) .....	p.33
Tabla 5. Desglose de calificaciones por grupo.....	p.39
Tabla 6. Estadísticas obtenidas de Evaluación de habilidades científicas.....	p.41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Calificaciones parciales obtenidas en clases con ABP.....	p.38
Gráfico 2. Intervalos de Calificaciones de la Evaluación de Habilidades Científicas....	p. 41
Gráfico 3. Porcentaje de aciertos Evaluación de Habilidades Científicas.....	p. 42
Gráfico 4. Habilidades Científicas medidas a través del instrumento.....	p. 44
Gráfico 5. Tasa de rendimiento por semestre en Ciencias para la Ciudadanía.....	p. 45

## I. Resumen

El desarrollo de habilidades o competencias científicas forma parte del currículum nacional en la asignatura de ciencias naturales desde 1° Básico hasta 2° Medio de forma articulada y se diversifica en los dos últimos años de enseñanza en la asignatura de formación general, Ciencias para la ciudadanía, sin embargo, si observamos los resultados obtenidos en la medición de competencias científicas de PISA 2018, estos nos indican que aproximadamente un tercio de los estudiantes de 15 años en Chile (35,3% ) no ha alcanzado las competencias científicas mínimas.

De ahí surge este estudio que tiene como fin diseñar e implementar una propuesta didáctica en base a la Metodología de Aprendizaje Basada en Problemas con un grupo de estudiantes de 3° Medio de un Liceo de Colchagua, escogiendo para el trabajo la variante (ABP 4x4) que consta de cuatro fases (AIRE: Análisis, Investigación, Resolución y Evaluación).

El proceso se desarrolla en base a grupos pequeños de trabajo, que aprenden de manera colaborativa en la búsqueda de resolver un problema inicial, complejo y retador, planteado por el docente, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos. El rol del profesor se convierte en el de un facilitador del aprendizaje.

Para la puesta en marcha de la propuesta didáctica se utiliza la observación etnográfica y una metodología de investigación acción participativa donde el docente forma parte de la investigación y la dirige haciendo las adecuaciones necesarias en función del contexto de las y los estudiantes.



## **II. Introducción**

El ABP a través de sus etapas promueve el desarrollo de procesos participativos, de creatividad, de desarrollo de habilidades cognitivas e investigativas, así como también el fomento de actividades pedagógicas reflexivas y enriquecedoras para el desarrollo profesional del docente. Con el objetivo de mejorar la calidad educativa y analizar el grado de impacto en el uso de esta metodología innovadora, se plantea el diseño y puesta en marcha en la asignatura de Ciencias para la ciudadanía en un grupo de estudiantes de un liceo de Colchagua.

Esta propuesta se lleva a cabo entre los meses de septiembre y diciembre en un 3° Medio a un grupo heterogéneo de 22 estudiantes, quienes están bajo una modalidad de enseñanza híbrida, por la pandemia.

De las clases se recoge un registro etnográfico, que permite al docente comprender el proceso de aprendizaje de sus estudiantes e ir realizando mejoras de acuerdo con las fases de la metodología, destinándose al menos dos sesiones para cada una de estas fases y realizando remediales en casos puntuales (estudiantes que se conectan en modalidad online).

Al finalizar las etapas del método se aplica un instrumento de autoría propia para evaluar el impacto sobre el desarrollo de las habilidades/ competencias científicas esperadas en un estudiante que egresa de 3° Medio.

Espero que este trabajo sirva de base y orientación a quienes enseñamos Ciencias y tenemos el deseo de innovar en el ámbito educativo para mejorar la calidad del aprendizaje en nuestro campo de enseñanza.

### **III. Planteamiento del Problema**

Chile lleva su proceso de medición de la calidad educativa, mediante la Agencia de Calidad de la Educación y las evaluaciones estandarizadas SIMCE, a su vez este organismo es creado bajo la Ley N.º 20529 Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Escolar que se encuentra conformado por la Agencia de Calidad de la Educación, el Ministerio de Educación, la Superintendencia de Educación y el Consejo Nacional de Educación, sin embargo, si analizamos los resultados educativos a nivel internacional, el país no se encuentra en un puesto adecuado de calidad educativa, ya que en el año 2018 los resultados de la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos) realizada a 79 países, Chile ocupó el lugar 43 de 79 países, situándose en un nivel más bajo que el promedio de la OECD en las tres pruebas (lectura, matemáticas y ciencia), cuyos resultados en Ciencias arrojan que existe un 65% de los estudiantes en nuestro país que alcanza un nivel 2 (considerando que son 6 niveles) o superior, aunque solo el 1% llega a los niveles más altos.

Estas cifras en el área de las ciencias dan cuenta lo necesario que es innovar en metodologías y estrategias en el aula y de allí que se infiere la pregunta de la investigación: ¿es posible diseñar e implementar una propuesta didáctica basada en la metodología ABP que permita el desarrollo de habilidades científicas?

En Chile esta metodología se utiliza mayoritariamente en el ámbito universitario, donde se destaca un trabajo realizado a estudiantes de pedagogía diferencial, en los cuales se obtienen los siguientes resultados: “La utilización de la metodología ABP favorece la integración, transferencia y aplicabilidad del conocimiento. Además, estimula a los

estudiantes hacia la acción y el trabajo independiente. Constituye una actividad integradora que permite relacionar experiencias previas con las actuales, integrando contenidos y disciplinas del currículum, promoviendo la búsqueda y reflexión” Jofre, C & Contreras, F (2013).

#### **IV. Marco Teórico**

Actualmente, el ser humano se desenvuelve en un entorno de cambios complejos e inciertos que exigen que cada individuo haga un análisis reflexivo sobre su capacidad de desarrollo, sus destrezas de comunicación y adaptación y su compromiso con el aprendizaje continuo; por lo tanto, una de las principales metas de la educación es proporcionar una formación integral, que abarque aspectos tanto humanísticos como científicos y tecnológicos, que han de ser introducidos, de un modo racional y progresivo, desde los niveles básicos de enseñanza, Rosado y García (2005).

La educación chilena ha definido para la formación general de terceros y cuartos medios, un cambio en sus bases curriculares donde se crea la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía la que busca promover una comprensión integrada de fenómenos complejos y problemas que ocurren en nuestro quehacer cotidiano, para formar a un ciudadano alfabetizado científicamente, con capacidad de pensar de manera crítica, participar y tomar decisiones de manera informada basándose en el uso de evidencia. La asignatura promueve la integración entre la Biología, la Física y la Química, entre otras especialidades científicas, y la integración de las ciencias con otras áreas del saber, como la matemática, mediante la aplicación, por ejemplo, de modelos y herramientas estadísticas MINEDUC (2019).

Las Bases Curriculares plantean el Aprendizaje Basado Problemas como una de las metodologías a implementar dentro del aula para favorecer el trabajo colaborativo y el aprendizaje de resolución de problemas. Esta metodología parte de la base de preguntas,

problemas y necesidades cotidianas sobre los cuales los estudiantes investigan y proponen soluciones MINEDUC (2019).

## **1. ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas?**

El ABP se descubre como una propuesta novedosa que ha alcanzado gran auge a nivel internacional, aun cuando surge en los años 60 es aplicado hoy día en numerosos niveles de enseñanza. De acuerdo con Casals et al. (2005), "La difusión del ABP en muchas universidades de los Estados Unidos fue rápida en los años 70. En la década de los 80 entró con fuerza en las universidades europeas siendo la Universidad de Maastrich (Holanda) una de las pioneras, contando, en la actualidad, con una dilatada trayectoria en este método de enseñanza-aprendizaje" (p.1).

El origen del aprendizaje basado en problemas surge a finales de la década de los sesenta, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de McMaster, en Canadá, quien introdujo de manera formal el Aprendizaje Basado en Problemas, en adelante nos referiremos como ABP, como método de instrucción para los estudiantes de la carrera de Medicina, logrando que aún después de muchos años esta estrategia se utilice de manera natural en la enseñanza clínica.

Pero, aunque en sus inicios tuvo gran aplicación en el campo médico, actualmente se ha extrapolado a otras áreas como la formación universitaria en carreras de ingeniería, física, matemáticas, biología y educación.

El ABP posee como sustento una teoría constructivista. Desde esta posición, se asume el conocimiento como una construcción del hombre en su interacción con el medio.

Además, parte de la existencia de estructuras previas que son las que posibilitan dicha construcción del conocimiento. A decir de Glaser (1991), existen tres principios relacionados con el aprendizaje y demás procesos cognitivos. El primero de ellos consiste en valorar el aprendizaje como un sistema de construcción y no de pasividad por parte del estudiante, el segundo se basa en la incidencia de la metacognición en el empleo del conocimiento. Por último, el tercero resalta el carácter social del aprendizaje y demás procesos cognitivos.

Hasta hace unos veinte o treinta años, el concepto de aprendizaje en las aulas se asemejaba a un proceso de cargar las mentes de los estudiantes con la mayor cantidad de información posible, a través de la repetición y el ensayo. Los estudiantes, según este concepto, almacenaban conocimiento en la memoria y la recuperación de la información dependía de la calidad de la codificación utilizada por ellos para clasificarla. Sin embargo, la psicología cognitiva moderna señala que una de las características más importantes de la memoria es su estructura asociativa. El conocimiento está estructurado en redes de conceptos relacionados, llamadas redes semánticas. Cuando se produce el aprendizaje la nueva información se acopla y almacena a las redes ya existentes. Dependiendo de la manera cómo se realice este proceso, la nueva información puede ser recuperada con menor esfuerzo y utilizada para resolver problemas, reconocer situaciones o guardar efectivamente el conocimiento. Las redes semánticas no son solamente una manera de almacenar información, ellas también tienen influencia en la forma cómo se le interpreta y memoriza. Por ejemplo, cuando se lee un texto nuevo, ciertos pasajes activarán las redes que contienen el conocimiento existente necesario

para construir y retener el significado del nuevo texto. Si esto no ocurre, se inhibe la comprensión de la lectura Gijsselaers (1996).

El ABP se entiende como una estrategia de enseñanza- aprendizaje que se inicia con un problema real o realístico, en la que un equipo de estudiantes se reúne para buscarle solución. El problema debe plantear un conflicto cognitivo, debe ser retador, interesante y motivador para que el estudiante se interese por buscar la solución. Este problema debe ser lo suficientemente complejo, de manera tal que requiera de la cooperación de los participantes del grupo para abordarlo eficientemente. La complejidad de éste debe estar controlada por el profesor, para evitar que los estudiantes se dividan el trabajo y se limiten a desarrollar sólo una parte, como ocurre en ciertas actividades grupales. De esta manera el ABP se convierte en un desafío para el estudiante, obligándolo a que se comprometa a fondo en la búsqueda del conocimiento. Por eso se dice que el ABP es una estrategia de aprendizaje que permite producir cambios significativos en los estudiantes. El ABP está centrado en el estudiante, pero promueve el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo, involucra a todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje, promueve habilidades interpersonales, propicia la participación de los alumnos, generando que desempeñen diferentes roles en las labores propias de las actividades diseñadas, que les permitirán ir adquiriendo los conocimientos necesarios para enfrentarse al problema retador. Estimula la valoración del trabajo en equipo, desarrollando un sentimiento de pertenencia al mismo; permite que los estudiantes adquieran un conjunto de herramientas, que lo conducirán al mejoramiento de su trabajo y su adaptación al mundo cambiante. Crea nuevos escenarios de aprendizaje promoviendo el trabajo interdisciplinario. El ABP insiste en la adquisición de

conocimientos y no en la memorización de estos con propósitos inmediatistas, permite la integración del conocimiento posibilitando una mayor retención y la transferencia de este a otros contextos. Estimula la adquisición de habilidades para identificar problemas y ofrecer soluciones adecuadas a los mismos, promoviendo de esta manera el pensamiento crítico. El ABP alienta en todo momento a los estudiantes a una identificación positiva con los contenidos de la materia, relacionándolos de manera más congruente con la realidad. Promueve la evaluación formativa, lo que permite a los alumnos identificar y corregir los errores a tiempo, así como asegurar el alcance de las metas tanto de los estudiantes como de los docentes. Este modelo busca establecer una metodología orientada a promover el desarrollo intelectual, científico, cultural y social del estudiante. Sus métodos, en todo momento (la evaluación incluida), favorecen que el estudiante aprenda a aprender, permitiendo tomar conciencia metacognitiva es decir darse cuenta de sus propios procesos de pensar y aprender y este conocimiento consciente permite su mejoramiento.

En la actualidad el enfoque educativo ABP es factible de combinarlo con otras tecnologías para el aprendizaje activo, interactivo y colaborativo como la realidad virtual, si bien es cierto, ABP se enfoca en los problemas del contexto, la realidad virtual pasa a ser una realidad mixta en la cual un entorno real está hecho para ver de manera virtual en línea, los elementos del mundo se pueden observar en 3D, Abdullah (2019).

El ABP consta de diversos elementos a considerar para su ejecución como los son: el problema, el grupo y la evaluación.

Un problema siempre suele ser algo que ignoramos y que tenemos que resolver. En palabras de Restrepo (2005, p. 12):

“problema son muchas cosas. Comprender un fenómeno complejo es un problema; resolver una incógnita, una situación, para las cuales no se conocen caminos directos e inmediatos, es un problema; encontrar una forma mejor de hacer algo es un problema; hacerse una pregunta o plantearse un propósito sobre posibles relaciones entre variables es un problema; no comprender en su complejidad un fenómeno natural o social es un problema”.

Dentro de la metodología ABP se considera al problema como el eje central del aprendizaje, el problema debe ser interesante y relevante para los estudiantes, de manera que capte su atención y los dirija a los contenidos involucrados por el mismo, deben reflejar la complejidad de los problemas de la vida real (naturalidad del contexto).

Para Vicarro & Juárez (2008) ayudar a garantizar que el problema guiará al estudiante a la información apropiada se empieza la elaboración del problema identificando el tema, el concepto más importante o la idea principal que se desea que los estudiantes adquieran. Esto servirá como columna vertebral para el problema. Lo siguiente que hay que identificar son los hechos y conceptos básicos que se desea que los estudiantes descubran al solucionar el problema. Tercero, el problema creado no sólo ha de destacar el aspecto más importante a los estudiantes, sino que también ha de guiarles a los objetivos. Finalmente, hay que asegurarse de que las fuentes citadas están disponibles para los estudiantes durante el análisis la solución del problema (p.15).

Para la elaboración del problema el docente debe incluir al menos estos tres aspectos:

- ✓ Cuáles es o son los objetivos de aprendizaje que se pretenden alcanzar.
- ✓Cuál es el tipo de tarea más adecuada para alcanzar el o los objetivos planteados.

- ✓ En qué formato se propondrá a los estudiantes: relato, representación, vídeo, muestra de trabajo, autorregistros, etc.

El grupo es considerado uno de los componentes más relevantes de la metodología, está formado por el tutor y los estudiantes, cuyo número puede variar entre los 6- 8 estudiantes hasta grupos de 12 a 18 estudiantes. Los estudiantes, por otra parte, asumen dos roles fundamentales en los que se van turnando los componentes del grupo: el de coordinador del grupo (o de la discusión) y el de secretario (el que toma nota de la discusión del grupo, preferiblemente en una bitácora, de manera que quede constancia).

El coordinador de la discusión dirige el proceso de aprendizaje estableciendo la planificación del trabajo, dirigiendo la discusión siguiendo los 7 pasos o 4 pasos de acuerdo con la variante de ABP a utilizar, estimulando la participación de todos los miembros del grupo, y es quien se encarga de la asignación y cumplimiento de las tareas.

El secretario, por otra parte, toma notas de las discusiones asegurándose de que toda la información relevante queda registrada, y sintetiza la información mediante mapas conceptuales, diagramas o esquemas.

El tutor: Puede ser un profesor más o menos experto en los temas que aborda el problema. Está a cargo de los grupos de aprendizaje, asiste a sus reuniones y, si es necesario, apoya la discusión y la exploración, ya sea haciendo preguntas y en caso de ser necesario realiza sugerencias directas. Su tarea es facilitar el aprendizaje del estudiante, aunque no actúa como un maestro convencional experto en el área y transmisor del conocimiento. Por el contrario, ayuda a los estudiantes a reflexionar e identificar necesidades de información, les motivará a continuar con el trabajo, les guía

para alcanzar las metas de aprendizaje propuestas y les estimula a aprender a través del descubrimiento. Puede también discutir y negociar en la tutoría estrategias con los estudiantes con relación al problema. Sin embargo, no es un observador pasivo, sino que debe mostrar una actitud activa al orientar el proceso de aprendizaje.

Como es bien sabido, la evaluación sirve para saber, por una parte, si los estudiantes están alcanzando los objetivos de aprendizaje y en qué medida y, por otra, para saber si tenemos que establecer correcciones en el proceso. Es decir, puede ser de carácter sumativo o formativo.

Ya que el ABP busca tanto el aprendizaje y el desarrollo de la capacidad de aprender de forma autónoma (autonomía pedagógica), las dos formas de evaluación son cruciales cuando se utiliza esta metodología, ya que permite entender qué y cómo van aprendiendo los estudiantes.

Al momento de referirnos a la evaluación se deben responder a las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Cuándo se evalúa?: En el ABP la evaluación ocurre en todo momento, entonces hablamos de una evaluación de proceso.
- ✓ ¿Qué se evalúa?: A través del estímulo de la evaluación se generan procesos de resolución de problemas, aplicación del conocimiento y toma de decisiones que corresponden al desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, y no solo a la repetición del conocimiento declarativo o conceptual Newmann, King & Carmichael (2007).

- ✓ ¿Cómo se evalúa?: Los múltiples propósitos del ABP traen como consecuencia la necesidad de una variedad de procedimientos de evaluación que reflejen los objetivos perseguidos en su totalidad. Por lo tanto, se recurre, por supuesto, a exámenes escritos, pero también prácticos, mapas conceptuales, evaluación de pares, evaluación del tutor, presentaciones orales e informes escritos.
- ✓ ¿Quién evalúa?: se dan los tres tipos de evaluación, la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación. Por ende, tanto el tutor como los estudiantes son los ejecutores del proceso de evaluación.

Los principales resultados de instaurar esta metodología de enseñanza en el aula de acuerdo con Hmelo-Silver (2004) son:

- ✓ Desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, tanto en la adquisición como en la aplicación del conocimiento en diferentes situaciones.
- ✓ Desarrollo del pensamiento crítico y de la capacidad de analizar y resolver problemas complejos del mundo real.
- ✓ Desarrollo de habilidades para la búsqueda, evaluación y uso de recursos de aprendizaje apropiados.
- ✓ Desarrollo de habilidades, valores y actitudes para el trabajo colaborativo en equipos y grupos pequeños.
- ✓ Desarrollo de habilidades para el aprendizaje autónomo, autodirigido y continuo.

## **1.1. Fases del Aprendizaje basado en Problemas**

A lo largo de los años, el método experimento ciertos cambios, que, si bien no eran estructurales, si eran cambios puntuales, que hacía que se considerara la existencia de variantes de una misma metodología. Según Barrows (1986) las dos variables principales que determinan los distintos tipos de ABP son:

1. Según el grado de estructuración del problema. Es decir, podemos encontrar desde problemas rígidamente estructurados y con alto grado de detalles, hasta problemas abiertos o mal definidos que no presentan datos y en los que queda en manos del estudiante la investigación del problema y, en cierta medida, su definición.

2. El grado de dirección del profesor. En este aspecto podemos encontrar desde el profesor que controla todo el flujo de información y el mismo se encarga de comentar los problemas en clase, hasta el que se ocupa de orientar los procesos de reflexión y selección de la información que han de ir explorando y descubriendo los propios estudiantes. En los siguientes puntos se exponen las variantes más conocidas.

En los países más avanzados desde el punto de vista educativo, el ABP se usa no sólo en la educación superior sino en todos los niveles educativos. En suma, hoy en día el ABP se usa en países y contextos de nivel, disciplina y grado de masificación muy distintos a aquellos en los que se originó. La metodología ABP se ha adaptado a estas circunstancias educativas pasando de ser un método de trabajo en clase y en la biblioteca que se aplica a clases con números reducidos de alumnos, Schmidt (1983) a un método

basado en el trabajo fuera de clase y en tutorías de grupos, cuando los grupos de alumnos matriculados son de tamaño medio (Lai, 2002).

Esta metodología consta de diferentes fases o etapas, cada una de estas activa procesos que permiten la ejecución efectiva de cada fase por parte de las y los estudiantes. Se parte por un problema significativo e interesante para los estudiantes (por ser actual, típico de una disciplina, próximo a su experiencia, etc.), crea el contexto en el que los estudiantes van a trabajar. Posteriormente, la discusión en grupo sirve al propósito de activar los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el problema, permitiéndoles tanto contrastarlos con los de otros como sumarlos para tener una mejor comprensión inicial del problema. Esto supone una elaboración y una primera estructuración del problema que guiará la indagación posterior, durante la fase de estudio individual. Esta última es, por supuesto, similar al proceso de estudio habitual, aunque éste está guiado por una pregunta (el problema). Finalmente, la discusión en grupo final permite de nuevo compartir y contrastar conocimientos y formas de entenderlos teniendo siempre presente una forma de aplicación de los conocimientos adquiridos: su aportación para resolver el problema inicial, lo que implica su síntesis e integración. La discusión en grupo cumple varios objetivos, de naturaleza intelectual, social y afectiva. El interés intelectual, como muchos autores han demostrado, se deriva fundamentalmente de que estimula a los estudiantes a explorar diversas perspectivas, resalta la complejidad de las cuestiones, les obliga a organizar su discurso y en el proceso revisar y quizá reformular sus ideas y ayuda a construir su sentido crítico al contrastar sus ideas con las de otros. En el ámbito social, el grupo ayuda a adoptar y reforzar hábitos democráticos y de respeto por el otro, así como a desarrollar la identidad del grupo y, de forma general, a

aprender a trabajar en equipo. Finalmente, los resultados afectivos tienen que ver, en primer lugar, con el apoyo que supone el grupo, lo que incrementa significativamente la motivación y el interés por el problema y en algunos momentos favorece la persistencia en la tarea y la tolerancia a la frustración y a la ambigüedad de la situación. Ni que decir tiene que estos procesos positivos se producen en el seno de grupos que reciben la suficiente atención a su funcionamiento y no hay que esperarlos espontáneamente y sin los cuidados necesarios.

## **2. Variantes del ABP**

Como resultado de la acogida del ABP se ha dado una serie de diversidad o variantes del ABP, las cuales empiezan por la metodología tradicional en siete pasos de Maastricht, luego otras variantes desarrolladas para realizar el ABP con mayores números de alumnos: el ABP al estilo de Hong Kong y finalmente el procedimiento del ABP 4x4. La principal diferencia entre estas variantes es el número de alumnos y las etapas del proceso, Campo & Aguado (2019) p.230.

### **2.1. Método ABP tradicional**

El modelo en 7 pasos de Maastricht (Schmidt, 1983). Este método se aplica para clases con un número considerable de alumnos, cuyo valor oscila entre 20 y 40. Estructuralmente es igual que la metodología ABP, requiere de 7 pasos para su realización, y están presente todos los elementos que caracterizan esta metodología, sin embargo, esta metodología tiene la particularidad de requerir de una gran dosis de apoyo

por parte del tutor. En esta metodología, la variación tiene lugar debido a la implicación del tutor en el proceso de aprendizaje, tal y como estableció (Barrows ,1986).

Para iniciar la discusión preliminar el profesor lee el problema o reparte versiones escritas del problema para que sean leídas en cada grupo. Para la resolución del problema los grupos siguen las siguientes siete pasos o saltos metodológicos (Schmidt, 1983; Word, 2003):

- Paso 1: Leen el caso o situación problemática. Identifican y clarifican conceptos presentes en ella para comprenderla. El secretario de cada grupo apunta los que permanecen sin entenderse tras la discusión.
- Paso 2: Se pasa a definir el problema o problemas a ser discutidos. ¿Qué cuestiones plantea? El secretario de cada grupo apunta una lista de problemas.
- Paso 3: Se analiza el problema usando frecuentemente la técnica de tormenta de ideas. ¿Qué posibles explicaciones podemos sugerir en base a nuestro conocimiento previo? El conocimiento previo se recuerda, se explora, se definen sus límites, se categoriza y reestructura. Se buscan las causas subyacentes a los problemas. El secretario registra la discusión.
- Paso 4: Se revisan los pasos 2 y 3, y se intentan formular soluciones al problema ¿Qué hipótesis o soluciones se nos ocurren? Se discuten las posibles explicaciones y soluciones. Se realiza un inventario de las soluciones propuestas y se identifica qué información necesitamos para la resolución del problema.
- Paso 5: Se formulan objetivos de aprendizaje en forma de cuestiones a responder. Se alcanza un consenso en los mismos y se acuerdan planes de acción que incluyan reparto de responsabilidades, agenda de puesta en común y tipos de recursos que se utilizarán

para obtener información. El tutor se asegura de que el plan de búsqueda es completo y los objetivos son apropiados y alcanzables.

- Paso 6: Búsqueda de información y estudio personal. Los estudiantes buscan información relativa a los objetivos de aprendizaje. La estudian y resumen para comunicársela a sus compañeros. Desarrollan competencias y aprenden autónomamente.
- Paso 7: Discusión y reunión de la información. Cada uno presenta un resumen de los recursos que consultó y una valoración de su fiabilidad y su relevancia con respecto al problema citando asimismo su procedencia. Si es necesario se puede iniciar otro ciclo de investigación adicional hasta que se reúna toda la información necesaria para resolver el problema. Finalmente se comparten los resultados de la investigación haciendo una discusión en común con los distintos grupos. El tutor valora el aprendizaje y el trabajo de los grupos.

## **2.2. ABP estilo Hong Kong**

Esta metodología fue desarrollada en la universidad de Hong Kong por los docentes Lai y Chen. En esta versión, la primera fase de desarrollo de la actividad (análisis inicial) la realiza toda la clase al mismo tiempo, como si de un único grupo se tratara. En la segunda fase, la fase de investigación se realiza en grupos pequeños fuera del aula, y finalmente los mismos grupos finalizan el proceso. Este tipo de metodologías están diseñadas para aplicarlas en clases con un número de alumnos que ronde los 60 miembros. Tal y como se ha mencionado anteriormente, en este caso la variación tiene

lugar en la estructuración del procedimiento, partiendo de un grupo mayor, para ir dividiéndolo sucesivamente fase a fase (Lai, 2002).

La característica más importante del método de Hong Kong consiste en dividir el ABP en dos fases: en la primera fase se unen los cinco primeros pasos de Maastricht trabajados en clase (análisis del problema) en grupos de un número mayor de integrantes, mientras que en la segunda fase se implementa los dos últimos pasos a través de tutorías de pequeños grupos, donde el profesor aporta evaluación y retroalimentación.

Tabla 1. Fases del desarrollo del ABP según el modelo Hong Kong

Primera Fase	Paso 1	Identificación de los hechos y palabras claves del problema
	Paso 2	Definición del problema
	Paso 3	Justificación
Segunda Fase	Paso 4	Identificación de los objetivos de aprendizaje
	Paso 5	Plan de investigación para cada miembro
Tercera Fase	Paso 6	Investigación y estudio individual
Cuarta Fase	Paso 7	Informe y presentación oral

Fuente: Libro ABP (Méndez & Méndez, 2021, p. 22).

### 2.3. ABP 4x4

Esta variante del ABP surgió de la necesidad de modificar la metodología existente para que se adaptara a la idiosincrasia de los alumnos españoles. Debido a la poca familiaridad de los alumnos españoles con habilidades como la exposición oral o la disciplina, se observó que la metodología ABP resultaba ineficiente a partir de 6 alumnos, por ello surgió el método ABP 4x4 Prieto (2006).

Una de las principales diferencias entre esta variante y el resto es que en esta el proceso de aprendizaje se realiza en 4 fases (AIRE): Análisis, investigación, resolución y evaluación. La segunda diferencia más importante reside en la asistencia del tutor; en esta metodología los alumnos deben ganarse la intervención del tutor mediante la realización de actividades. Como se aprecia en la explicación, en esta metodología se modifican los dos grandes aspectos que hacen que la metodología adquiera una variante o no; la estructura y la intervención del tutor.

De acuerdo con Prieto (2006) “La fortaleza del ABP 4x4 reside en que por medio de un entrenamiento metodológico inicial eficaz realizado con la clase completa y unas normas e instrucciones claras, los grupos de alumnos trabajan intensivamente sin intervención del profesor y fuera del horario de clases”

El procedimiento del ABP 4x4 se resume en el acrónimo AIRE que resume sus cuatro fases: 1) Análisis 2) Investigación 3) Resolución y 4) Evaluación. La actividad se inicia presentando por escrito un problema real o verosímil a un grupo que lo resolverá en varias sesiones con el apoyo discontinuo de un tutor. En la primera fase de análisis que se corresponde con los cinco primeros pasos aplicados desde 1960 en las Facultades de Medicina de la Universidad de Maastricht, Limburg, Holanda, (aunque realizados por

un grupo sin tutor fuera del aula), los alumnos analizan el problema, activando su conocimiento previo y compartiéndolo dentro del pequeño grupo. Deben definir qué conocimiento necesitan para resolver el problema, preparar un plan de acción y repartirse el trabajo. A continuación, en la segunda fase de investigación los alumnos investigan por su cuenta y obtienen información de fuentes diversas, estudian, comparten, discuten y construyen conocimiento. Con la nueva información en la tercera fase de resolución reanalizan el problema, lo resuelven y preparan un documento o presentación oral que servirá para transmitir su solución. Finalmente, en la cuarta fase de evaluación los miembros de cada grupo comunican la solución al tutor y al resto de la clase. En esta fase también se evalúa a los estudiantes, al profesor y al problema, Prieto (2005).

Tabla 2. Fases del desarrollo del ABP según el modelo 4x4

Fase	Docente	Estudiante
Activación del conocimiento y análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma grupos.</li> <li>• Presentar el problema.</li> <li>• Activa los grupos.</li> <li>• Supervisa el plan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto de roles.</li> <li>• Activación del conocimiento.</li> <li>• Tormenta de ideas para identificar elementos del problema, cuestiones, guías e hipótesis</li> </ul>
Investigación y estudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirige los recursos.</li> <li>• Proporciona instrucción y retroalimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa las cuestiones clave para orientar su búsqueda de información.</li> <li>• Organizar la información.</li> <li>• Definen el problema.</li> </ul>
Resolución del problema: consideración de soluciones e informe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exige soluciones.</li> <li>• Encamina a los descarrilados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piensa, discuten y vuelven a buscar.</li> <li>• Diseñan soluciones para el problema.</li> <li>• Las transmiten por escrito</li> </ul>
Presentación ante la clase y evaluación: reflexión metacognitiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirige la discusión y reflexión grupal.</li> <li>• Evalúa el desempeño de las competencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentan las soluciones al resto de la clase y las discuten.</li> <li>• Evalúan su actividad.</li> </ul>

Fuente: Libro ABP (Méndez & Méndez, 2021, p. 23).

## **V. Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Implementar una secuencia didáctica a partir del ABP en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía, que favorezca el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de segundo semestre de un tercero medio.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Elaborar una propuesta didáctica en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía en los terceros medios, basada en la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) para los estudiantes, mediante procesos de intervención en el aula, bajo la investigación-acción.
- Implementar la propuesta de intervención a los estudiantes de tercero medio B, estableciendo rutas de acompañamiento desde el área de ciencias para la ciudadanía, permitiendo la generación de competencias científicas.
- Analizar el impacto de la propuesta en la apropiación de las competencias científicas y el desarrollo de aprendizajes significativos de los estudiantes en el área de ciencias para la ciudadanía.
- Evaluar los estadios de trabajo establecidos de acuerdo con la metodología ABP, variante 4x4 o (AIRE).

## **VI. Metodología**

Esta investigación se basa en la fusión de dos tipos de investigación que se describen a continuación:

### **1.3 Investigación descriptiva**

Se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Para Tamayo y Tamayo (1994) define la investigación científica como “registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente” Martínez (2018). A su vez se define a la investigación descriptiva como “el tipo de investigación que tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes” Martínez (2018).

La información suministrada por la investigación descriptiva debe ser verídica, precisa y sistemática. Se debe evitar hacer inferencias en torno al fenómeno. Lo fundamental son las características observables y verificables.

La pregunta de investigación debe ser original y creativa. Los métodos de recolección de datos empleados son la observación, encuesta y estudio de casos. A partir de la observación, se suelen extraer datos cualitativos, mientras que la encuesta suele proporcionar datos cuantitativos (Gross, 2010). Como no existen variables, el investigador no tiene control sobre el fenómeno estudiado. Simplemente se limita a recoger la información que suministran los instrumentos de recolección de datos. No

basta con presentar las características del fenómeno que se obtuvieron a través de los métodos de recolección de datos. También es necesario que estas sean organizadas y analizadas a la luz de un marco teórico apropiado, el cual servirá de sustento a la investigación.

Existen 3 métodos distintos para llevar a cabo la investigación descriptiva:

- Método de observación: es el más eficaz para llevar a cabo la investigación descriptiva. Se utilizan tanto la observación cuantitativa como la observación cualitativa.
- La observación cuantitativa: es la recopilación objetiva de datos que se centran en números y valores. Los resultados de la observación cuantitativa se obtienen utilizando métodos de análisis estadísticos y numéricos como la edad, la forma, el peso, el volumen, la escala, etc.
- La observación cualitativa: este método sólo mide características de los elementos a investigar. El investigador observa a los encuestados a distancia. Dado que se encuentran en un ambiente cómodo, las características observadas son naturales y efectivas (Guevara- Alban, Verdesoto- Arguello, & Castro- Molina, 2020).

#### **1.4 Investigación acción participativa (IAP)**

Constituye una opción metodológica de mucha riqueza, permite la expansión del conocimiento y genera respuestas concretas a problemáticas que se plantean los investigadores y co-investigadores cuando deciden abordar una interrogante, temática de interés o situación problemática y desean aportar alguna alternativa de cambio o transformación (Colmenares, 2012).

Desde la concepción de lo que es la investigación-acción participativa, todos los participantes en la investigación pasan a ser sujetos en ella: tanto el investigador como el resto de los participantes. No hay uno o unos que investigan, y otros sobre los que recae la investigación. Sino que todos/as aprendemos a investigar conjuntamente. Nos convertimos en protagonistas y corresponsables de la investigación (Colmenares, 2012).

En esta modalidad, la investigación-acción se trata de un proceso centrado en la transformación de la conciencia y las prácticas de los participantes (Latorre, 2003). Desde este modelo, el profesorado adquiere un papel protagonista y más autónomo que en el modelo técnico. A través de este diseño, el profesorado es quien realiza procesos de indagación y reflexión de su práctica. Ya no existe la separación entre investigador e investigado, sino que se combina una cooperación estrecha y una negociación mutua entre expertos externos y practicantes mediante ejercicios diseñados para identificar problemas y sugerir acciones potenciales Laudonia, Mamlok-Naaman, Abels, & Eilks (2017). Los expertos son consultores o asesores que participan para apoyar y facilitar la participación colaborativa de los participantes Latorre (2003). Así, este modelo de investigación-acción se encuentra representado por la búsqueda de la interpretación de los significados que los participantes hacen de su realidad (Colmenares & Piñero, 2008).

### **Las etapas y las fases de una IAP**

De acuerdo con Martí (2002) se pueden identificar los ejes centrales, que constituyen el esqueleto de la IAP:

En primer lugar, la delimitación de unos objetivos a trabajar que responden a la detección de determinados síntomas (por ejemplo, déficits de infraestructuras, problemas de exclusión social, etc.).

A esta etapa de concreción le siguen otras de "apertura" a todos los puntos de vista existentes en torno a la problemática y objetivos definidos: se trata de elaborar un diagnóstico y recoger posibles propuestas que salgan de la propia praxis participativa y que puedan servir de base para su debate y negociación entre todos los sectores sociales implicados.

Esta negociación es la que da lugar a una última etapa, de "cierre", en la que las propuestas se concretan en líneas de actuación y en la que los sectores implicados asumen un papel protagonista en el desarrollo del proceso.

La puesta en marcha de estas actuaciones abre un nuevo ciclo en el que se detectarán nuevos síntomas y problemáticas, y en el que cabrá definir nuevos objetivos a abordar.

Tabla 3. Etapas y Fases de una Investigación Acción Participativa (IAP)

***Etapas de pre-investigación: Síntomas, demanda y elaboración del proyecto.***

0. Detección de unos síntomas y realización de una demanda (desde alguna institución, generalmente administración local) de intervención.
1. Planteamiento de la investigación (negociación y delimitación de la demanda, elaboración del proyecto).

***Primera etapa. Diagnóstico.***

Conocimiento contextual del territorio y acercamiento a la problemática a partir de la documentación existente y de entrevistas a representantes institucionales y asociativos.

2. Recogida de información.
3. Constitución de la Comisión de Seguimiento.
4. Constitución del Grupo de IAP.
5. Introducción de elementos analizadores.
6. Inicio del trabajo de campo (entrevistas individuales a representantes institucionales y asociativos).
7. Entrega y discusión del primer informe.

***Segunda etapa. Programación.***

Proceso de apertura a todos los conocimientos y puntos de vista existentes, utilizando métodos cualitativos y participativos.

8. Trabajo de campo (entrevistas grupales a la base social).
9. Análisis de textos y discursos.
10. Entrega y discusión del segundo informe.
11. Realización de talleres.

***Tercera etapa. Conclusiones y propuestas.***

- Negociación y elaboración de propuestas concretas.
12. Construcción del Programa de Acción Integral (PAI).
  13. Elaboración y entrega del informe final.

***Etapa post-investigación: Puesta en práctica del PAI y evaluación. Nuevos síntomas.***

Fuente: Basado en el cuadro elaborado por T. Alberich "Ejemplos de fases y técnicas en la IAP" (no publicado).

## 1.5 Descripción

Se trata de un estudio descriptivo e interpretativo que toma en cuenta los resultados post- término de una intervención en el aula. Las y los estudiantes que participaron de esta propuesta didáctica es el tercero medio B, curso se realiza la práctica profesional, en la asignatura de Ciencias para la ciudadanía. El curso está compuesto por 31 estudiantes de los cuales son 14 mujeres y 17 varones, sus edades fluctúan entre los 16 a 19 años, quienes debido a la pandemia por COVID-19 trabajan bajo una modalidad híbrida de enseñanza, donde se utiliza la plataforma educativa Classroom.

El diseño de investigación correspondió a una investigación-acción, en la que para Stenhouse (1991) el profesor puede al mismo tiempo ser investigador, observador y maestro, considerando que la profesionalidad del profesor le permite cuestionar su propia enseñanza para alcanzar un mayor desarrollo profesional, contrastando la teoría con la práctica, a través de una actitud reflexiva.

De acuerdo con el diagnóstico realizado al curso mediante la observación etnográfica, que se enmarca en la “etnografía educativa” que trata esos temas que pueden considerarse como blandos, o subjetivos en la investigación cuantitativa, se centra en descubrir lo que allí acontece cotidianamente a base de aportar datos significativos, de la forma más descriptiva posible, para luego interpretarlos y comprender e intervenir adecuadamente en esa realidad particular de cada aula Murillo y Martínez (2010) p. 8. Se muestran como estudiantes comprometidos y participativos cuando se trata de trabajar colaborativa o individualmente en temas que los implican directamente.

La propuesta didáctica se basa en la aplicación de la metodología de ABP 4x4 (Prieto D. H., 2008) , se trabaja en base al objetivo de aprendizaje OA 1. Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación). Los estudiantes tienen dos horas pedagógicas a la semana (60 minutos) con una modalidad de enseñanza híbrida (presencial/ virtual), se dispone de seis semanas para su implementación.

La estrategia de ABP se desarrolló durante 6 semanas, las cuales fueron dedicadas al supuesto práctico planteado en el curso para el objetivo de aprendizaje indicado. Los estudiantes trabajaron de forma grupal, en un número que oscilaba entre 3-4 estudiantes por grupo, estos, fueron formados según los propios intereses o afinidades de los estudiantes. Una vez concluidas las actividades y tareas que conformaban la estrategia de ABP implementada y una vez entregados los materiales o trabajos realizados por los estudiantes se aplica una prueba escrita que consta de catorce preguntas de selección única.

El instrumento de evaluación es una prueba escrita que mide la adquisición de las Competencias científicas definidas por la (OCDE, 2019) define la competencia científica como la habilidad para interactuar con temas de la ciencia, en el plano conceptual y reflexión ciudadana, para lo que se requiere del desarrollo de tres dominios: poder explicar científicamente un fenómeno, la evaluación y diseño de una indagación científica, así como la capacidad de interpretar datos y evidencia científica.

En el primer dominio, explicar científicamente un fenómeno, requiere que el estudiante use apropiadamente el conocimiento para interpretar una situación y elaborar una hipótesis que ayude a explicar luego de la observación o del análisis de información pudiendo predecir posibles cambios. En el dominio de evaluar y diseñar una indagación científica, requiere de un pensamiento crítico para discriminar preguntas posibles de ser investigadas, así como evaluar formas de iniciar esta exploración. En el tercer dominio, interpretar datos y evidencia científica, se evidencia al transformar datos usando variedad de representaciones, obteniendo conclusiones apropiadas, distinguiendo argumentos que están basado en teoría científica de aquella que no lo es, así como lograr valorar estos argumentos dependiendo de la fuente.

La competencia científica se concibe como un continuo que abarca desde los niveles de competencia científica más bajos, hasta los más avanzados (OCDE, 2006). En otras palabras, (Bybee, 1997) plantea que las personas poseen diversos grados de competencia científica y no que posean o carezcan de competencia científica en términos absolutos (Citado en OCDE, 2006). En base a esto, la OCDE (2006), describe el grado de competencia científica alcanzado por los estudiantes, para lo cual PISA 2006 propone 6 niveles con sus respectivos indicadores de logros. Las habilidades que subyacen en cada uno de estos niveles se pueden entender como una descripción de las competencias científicas que sitúa al estudiante en ese nivel.

Tabla 4. Descripción de los niveles de rendimiento en Competencia científica (PISA, 2006)

Nivel 1	En este nivel, el alumnado tiene tan limitado grado de conocimiento científico que sólo le permite aplicarlo en pocas situaciones habituales. Puede presentar explicaciones científicas que son obvias y que se deducen claramente de la evidencia.
Nivel 2	El alumnado posee un conocimiento científico adecuado para buscar posibles explicaciones científicas en contextos habituales o sacar conclusiones de investigaciones sencillas. Es capaz de utilizar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de los resultados de la investigación científica y de la resolución de problemas tecnológicos.
Nivel 3	El alumnado identifica fácilmente cuestiones científicas descritas en una amplia gama de situaciones. Selecciona los hechos y el conocimiento para explicar los fenómenos y aplica modelos simples de estrategias de investigación. Interpreta y usa conceptos científicos de diferentes disciplinas y los aplican directamente. Puede hacer comunicaciones breves teniendo en cuenta los hechos y, tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.
Nivel 4	En este nivel los estudiantes pueden trabajar eficazmente en

	<p>circunstancias que requieren realizar inferencias sobre el papel de la ciencia o la tecnología en determinados fenómenos. Seleccionan e integran las explicaciones provenientes de diferentes disciplinas de la ciencia y la tecnología, relacionándolas directamente con las situaciones de la vida cotidiana. El alumnado se responsabiliza de sus acciones y puede comunicar sus decisiones utilizando el conocimiento y la evidencia científicos.</p>
Nivel 5	<p>Pueden identificar los componentes científicos de numerosas situaciones de la vida diaria, aplicar a estas situaciones tanto los conceptos científicos como el conocimiento sobre la ciencia. Pueden comparar, seleccionar y evaluar las pruebas correspondientes a las diferentes situaciones de la vida cotidiana. El alumnado tiene habilidades de investigación suficientemente desarrolladas, relaciona los conocimientos adecuadamente y aporta elementos críticos. Así mismo, explica y razona sobre la base de sus propios análisis críticos.</p>
Nivel 6	<p>En este nivel el alumnado es capaz de identificar, explicar y aplicar el conocimiento científico y el conocimiento acerca de la ciencia en una variedad de situaciones relevantes para sus vidas. Puede relacionar diferentes</p>

	<p>fuentes de información y usar la evidencia como prueba para justificar sus decisiones. Demuestra clara y consistentemente una comprensión y razonamiento científico avanzados y se muestra dispuesto a usarlos en situaciones científicas y tecnológicas poco habituales. El alumnado toma decisiones utilizando el conocimiento y la razón para recomendar en situaciones relacionadas con su entorno personal, social y global.</p>
--	--

#### Instrumento

La evaluación escrita es de elaboración propia y consta de 14 preguntas de respuesta cerrada, de selección única, que se diseña en base a los niveles de rendimiento en competencia científica PISA (2006) y las habilidades para la investigación científica definidas en las bases curriculares de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía: Planificar y conducir una investigación, Analizar e interpretar datos, Construir explicaciones y diseñar soluciones, Evaluar MINEDUC (2019).

Para la elaboración de la evaluación escrita, y previo a su aplicación, se procedió a su verificación utilizando el juicio de expertos (una docente de Biología y una docente de Física), quienes, plantearon sugerencias y modificaciones que fueron introducidas en la revisión finalmente aplicada. Junto con ello este instrumento fue pilotado en dos grupos de 10 estudiantes de 3° Medio A y 3° Medio Técnico profesional, para finalmente ser

aplicado a 22 estudiantes del curso en estudio el día 10 de diciembre del año 2021 (ver anexo 1).

## VII. Análisis de Resultados

El proceso de intervención en el tercero medio B, se desarrolla teniendo en cuenta las actividades planteadas en la unidad didáctica según la metodología de aprendizaje basado en problemas en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía durante el segundo semestre del 2021, para finalizar con la aplicación de una evaluación de las habilidades científicas que se esperan de acuerdo con el perfil de egreso curricular.

En base a lo planificado en la unidad didáctica de seis sesiones se aborda un objetivo de aprendizaje que se trabaja bajo la modalidad de enseñanza híbrida en donde existen un momento de la clase dedicado a la explicación teórica del contenido y las fases de la metodología ABP, luego cada grupo recibe las instrucciones y el material correspondiente según la fase en la que se encuentren, considerando que son cuatro fases de trabajo, para terminar cada sesión con una revisión y retroalimentación del avance esperado por cada grupo de trabajo.

Lo realizado por las y los estudiantes en clases presenciales/online se traduce en cuatro calificaciones parciales que se presentan en la Figura 1. En donde se aprecia las calificaciones promediadas de las fichas de trabajo, las autoevaluaciones y coevaluaciones y la presentación final del trabajo, se logra un promedio superior al 6,4 con la calificación máxima de 7 en la presentación final de cada grupo.

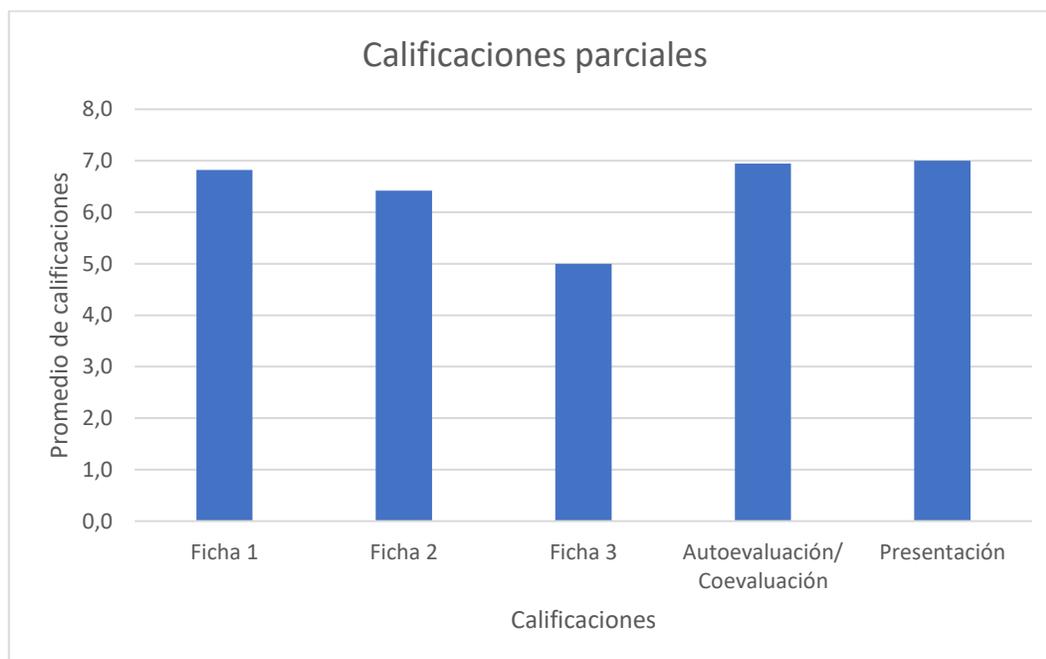
Cabe destacar que este grupo de estudiantes había trabajado con una metodología tradicional de enseñanza, en donde las clases eran expositivas y el trabajo se centraba en el desarrollo de guías de contenidos disciplinares de la asignatura. Donde en primera

instancia se visualiza una necesidad de conducción de sus haceres y la constante verificación de la docente de cómo estaba su trabajo. Lo que hizo necesario un modelamiento de cada etapa de la metodología ABP, para la primera etapa de Análisis: en donde se le entrega a cada grupo un caso clínico se hace una interpretación guiada por la docente, para luego pasar al trabajo autónomo de cada grupo de estudiantes, donde la docente asume un rol orientador y facilitador.

En las etapas posteriores se continua con la aplicación del método, para finalizar con la aplicación de una evaluación escrita sobre la apropiación de habilidades científicas propuestas para el nivel de enseñanza y de acuerdo con el perfil curricular de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía.

### Gráfico 1

Calificaciones parciales obtenidas en clases con ABP



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Desglose de calificaciones por grupo

Ficha N°1	
Grupo	Calificación
1	6,8
2	7
3	6,8
4	6,8

Ficha N°2	
Grupo	Calificación
1	6
2	6,5
3	6,3
4	6,3

Ficha N°3	
Grupo	Calificación
1	5
2	5,2
3	5
4	5

Fuente: Elaboración propia

En base a lo expuesto anteriormente se aprecia el logro del primer y segundo objetivo del estudio, el diseño de una propuesta didáctica en donde se aplica el método ABP 4x4, formándose 4 grupos de trabajo, en una primera instancia se trabaja la primera etapa de análisis del problema que corresponde a la ficha N° 1 en donde el 100% obtiene una calificación sobresaliente.

En la siguiente sesión se introduce que se espera de la segunda fase de investigación, se hace un modelamiento de cómo elaborar preguntas que guían una investigación para que luego ellos construyan sus propias preguntas basados en el problema y la hipótesis planteada por cada grupo, Ficha N°2.

Para luego pasar a la revisión de la bibliografía de acuerdo con las temáticas que surgen en cada grupo, para esto utilizan el buscador google académico y se les enseña cuál es la ruta que se debe seguir cuando utilizo un artículo científico o un capítulo de

un libro, esta fase se le adiciono una sesión debido a la complejidad, puesto que se requirió de una guía constante por parte de la docente, esto debido a la poca familiarización de usar un artículo científico como fuente de información, en cuanto al % de rendimiento en esta etapa fue el más bajo con una calificación promedio de 5,0, este trabajo se revisa formativamente y cada grupo realiza las mejores sugeridas por la docente, puesto que será la evidencia científica para formular una solución al problema.

Pasamos a la siguiente etapa de resolución en donde cada grupo debe decidir justificados en los datos proporcionados por la investigación una posible solución, para ello se ejemplifica utilizando otro problema y se les muestra cómo se construye una solución. Finalmente, se les entrega la pauta para la evaluación del trabajo que presentaran (una PPT con cada etapa del método 4x4) se clarifican dudas y cada grupo expone sus trabajos, obteniendo todos y todas la máxima calificación, al analizar cada fase implementada se evidencia el cumplimiento del cuarto objetivo específico que corresponde a evaluar cada una de las fases o etapas del ABP 4x4.

En la última sesión se aplica el instrumento evaluativo a veintidós estudiantes del tercero medio B, que son los que asisten de forma presencial a rendir la evaluación escrita que consta de catorce preguntas de selección única.

Los resultados de dicha evaluación se calcularon con una escala de exigencia del 60% de acuerdo con el reglamento evaluativo del establecimiento educacional.

A continuación, en la tabla 5, se muestran las estadísticas recabadas y la distribución de calificaciones conforme a los rangos establecidos.

Tabla 6. Estadísticas obtenidas de la aplicación de la evaluación de habilidades científicas

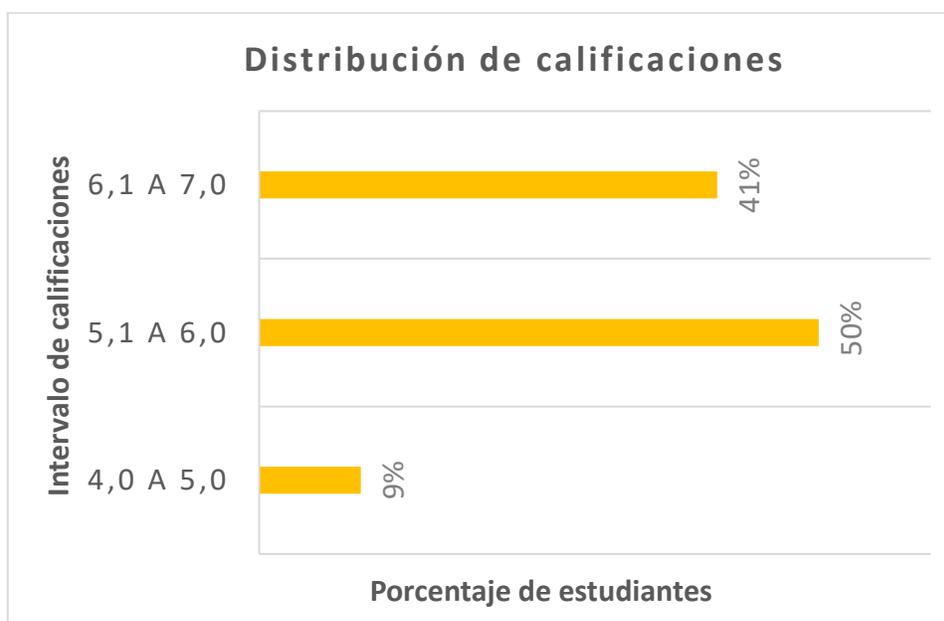
Distribución de calificaciones			Estadísticas	
Intervalos	Frecuencia	Porcentaje	Promedio	
4,0 a 5,0	2	9%	Desviación es	0,68
5,1 a 6,0	11	50%	Mediana	5,9
6,1 a 7,0	9	41%	Moda	5,9

Fuente: Elaboración propia.

Las estadísticas arrojan un promedio de calificaciones de 5,83 que se acerca a la mediana de 5,9.

Por su parte, la desviación estándar es de 0,68 que es baja lo que indica que la mayor parte de los datos de la muestra tienden a estar agrupados cerca de su media, una calificación de 5,83 en donde no hubo reprobación.

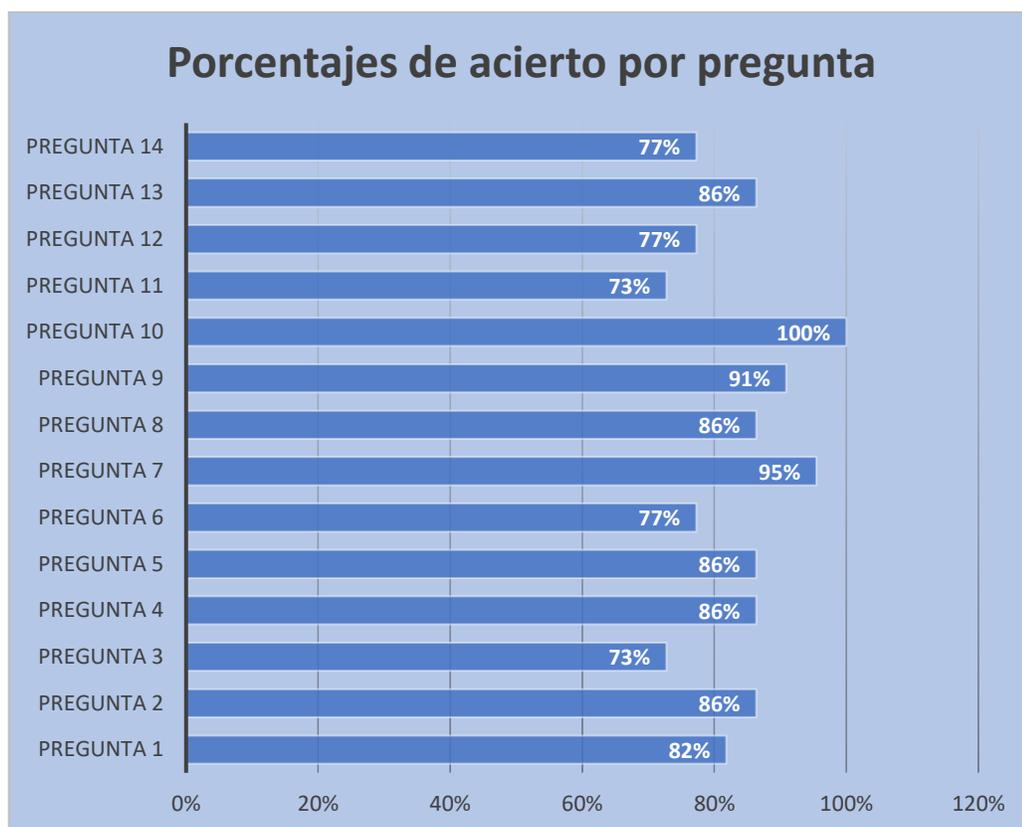
**Gráfico 2.** Intervalos de Calificaciones de la Evaluación de Habilidades Científicas



Fuente: Elaboración propia.

Para presentar las calificaciones obtenidas se ordenaron en tres rangos, partiendo por la calificación más baja (4,0) hasta la calificación más alta (7,0), cabe destacar que las calificaciones se obtuvieron con una exigencia de un 60%. En el primer rango que oscila de 4,0 a 5,0 se encuentran 2 estudiantes que corresponden a un 9%, luego le sigue el rango de 5,1 a 6,0 que contiene a 11 estudiantes lo que representa un 50% y finalmente está en rango de 6,1 a 7,0 que aporta con 9 estudiantes lo que representa un 41% del total de 22 estudiantes a los que se les aplicó la evaluación, de forma presencial.

**Gráfico 3.** Porcentaje de aciertos de la Evaluación de Habilidades Científicas



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los resultados de evaluación escrita, este gráfico presenta el porcentaje de aciertos por cada pregunta, siendo la pregunta N° 11 y N° 3 quien tiene un menor

porcentaje de aciertos, por su parte la pregunta N°3 que media la habilidad de extraer información explícita tuvo un bajo rendimiento de los estudiantes ya que escogieron la opción C y A distractores, que corresponden a inferencias sobre el texto.

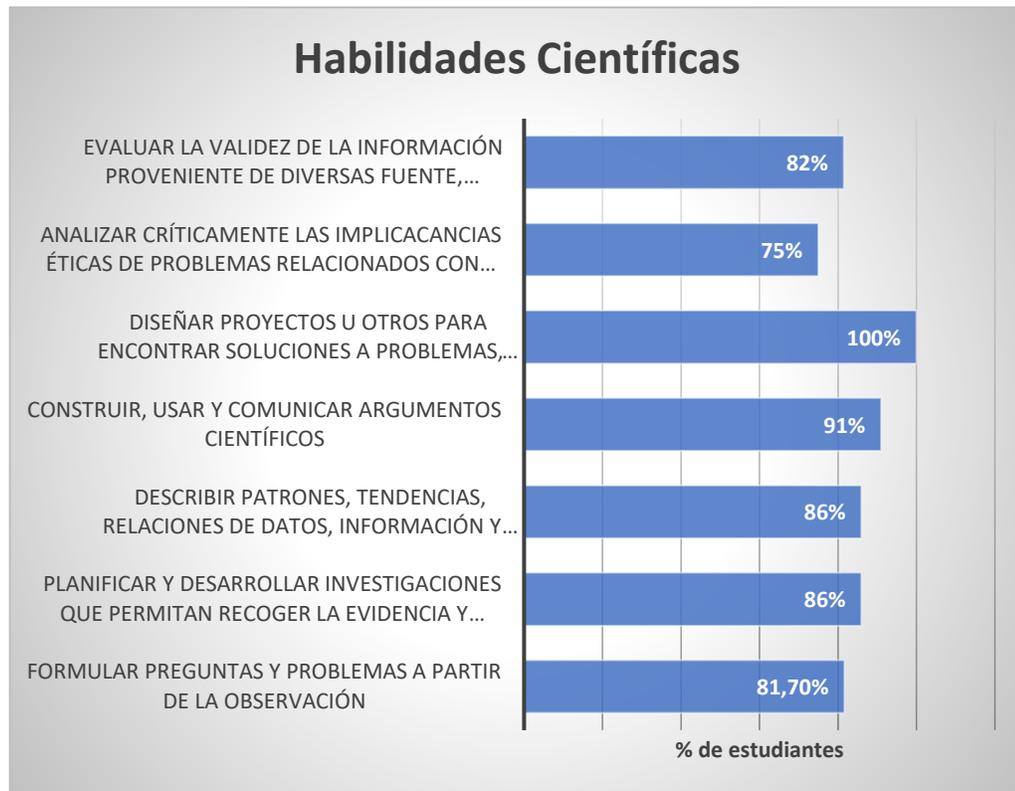
La pregunta N° 11 hacía referencia a cómo se debe argumentar en base a una evidencia científica, y ellos debían juzgar el argumento e indicar que elementos de los propuestos en cada alternativa, era el pertinente de acuerdo con la habilidad, el distractor que más se escogió hacía alusión a agregar al argumento más información de los síntomas y efectos de la enfermedad, algo que ya contaba el argumento dado.

La pregunta que tuvo un 100% de aciertos fue: “El siguiente gráfico muestra los porcentajes de vacunación contra el COVID-19 en países de Latinoamérica, al respecto se puede decir que los países que llevan la delantera son Cuba y Chile, pero si comparamos sus esquemas de vacunación” ¿Qué país tiene mayor porcentaje de personas con vacunación completa?

La habilidad de interpretación de gráficos y tablas se trabajó en reiteradas oportunidades ya que en un comienzo era una debilidad como grupo curso.

Otra de las preguntas que tuvo un 95% de aciertos media la habilidad de relacionar diferentes fuentes de información y usar la evidencia como prueba para justificar sus decisiones y poder aplicarlo en su vida cotidiana.

**Gráfico 4. Habilidades Científicas medidas a través del instrumento**



Además, a partir del gráfico 4 se visualiza cuáles fueron las habilidades científicas que se midieron con el instrumento aplicado a los estudiantes y sus resultados, estando todas las habilidades por sobre el 75 % de logro, panorama que permite analizar el impacto de la propuesta en la apropiación de las competencias científicas y el desarrollo de aprendizajes significativos de los estudiantes en el área de ciencias para la ciudadanía.

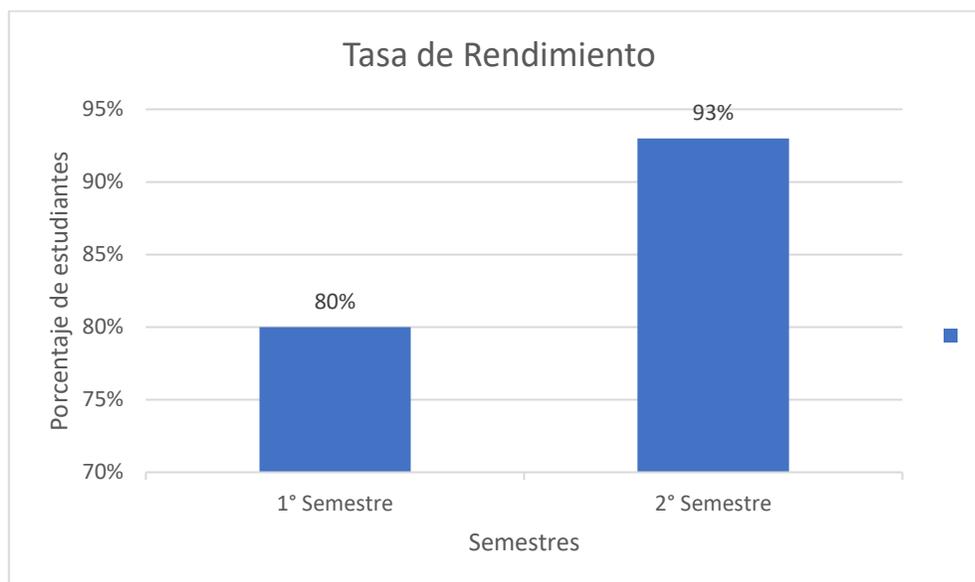
Dando por hecho el cumplimiento del tercer objetivo específico del estudio y marcando la relevancia que tiene en el proceso de enseñanza aprendizaje trabajar con metodologías innovadoras, si bien los comienzos de la implementación de esta nueva forma de hacer clases, implica un desafío cognitivo a las y los estudiantes, finalmente se

obtienen frutos que están directamente relacionados con lo que se pide en la base curricular y con las mediciones de evaluaciones externas como la prueba PISA.

Uno de los aspectos relevantes a considerar al implementar esta nueva metodología en el aula, era poder visualizar cómo esta incidía en el rendimiento final de los estudiantes, si la comparáramos con los resultados obtenidos bajo una metodología tradicional de enseñanza. Para ello el gráfico 4 muestra la Tasa de Rendimiento de las y los estudiantes durante el primer y segundo semestre del año 2021 en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía, en donde se ve un mejoramiento en el rendimiento de un 93% en el semestre durante el cual se aplica la metodología de Aprendizaje Basada en Problemas.

### Gráfico 5

Tasa de rendimiento por semestre en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía



Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico nos presenta la tasa de rendimiento de los estudiantes de acuerdo con la aprobación de la asignatura en el primer y segundo semestre del año 2021, cabe destacar que durante el primer semestre se utilizó una metodología tradicional de enseñanza, al contrario, durante el segundo semestre se aplica la metodología ABP mediante las clases regulares que se tiene con el curso.

Se observa un 13% de mejora en la tasa de rendimiento de la asignatura de Ciencias para la ciudadanía.

## **VIII. Discusión**

El proceso de enseñanza/ aprendizaje en el ABP necesita de una planeación en conjunto entre el docente y sus estudiantes, así mismo se considera que es un enfoque educativo en el que hay que adaptar el currículum haciendo los cambios necesarios para adaptarse a una metodología no tradicional cuyo centro es el estudiante. Debe quedar claro, que implementar el ABP en un currículum determinado, exigirá: modificar estilos de enseñanza, por una parte, formas de enseñar en el caso de los docentes, formas de aprender por los estudiantes y modificaciones en la organización del currículum y del propio proceso enseñanza aprendizaje (Bouhuijs, 2011, p. 20).

En el presente estudio, esta labor de planeación requirió de la participación de los implicados en el proceso de enseñanza/aprendizaje (docente y estudiantes) y además para la construcción del problema se tuvo en cuenta el contexto sociocultural del establecimiento educacional, lo que permitió mejorar significativamente el desarrollo de competencias científicas en Ciencias para la ciudadanía en el grupo de enseñanza media intervenido, como lo demuestran los resultados.

Lo valioso de los resultados de esta investigación radica en el hecho que a través de la implementación de una nueva metodología de enseñanza se logra avanzar en el desarrollo de habilidades científicas. El estudiante aprende utilizando el mecanismo que considera más apropiado para él y después vuelve a hacer una aplicación de su aprendizaje al problema, a estar seguro de que la información se evalúa críticamente y plantea soluciones pertinentes en base a evidencia científica investigada por sí mismo. Como lo señala (Lucas, et al., 2006) se utilizan un conjunto de actividades alrededor de una situación o problema, con la finalidad de que el estudiante aprenda a buscar, analizar,

utilizar la información y a integrar el conocimiento. Le conducirá a aprender una metodología, le permitirá autoformarse y en consecuencia auto-reciclarse a lo largo de su vida profesional, es decir: “aprenderá a aprender”.

Además, el ABP, permite que las y los estudiantes apliquen diferentes saberes de cada una de las asignaturas que cursan, por ejemplo, habilidades de lectura y escritura, habilidades matemáticas al analizar gráficas y tablas, habilidades de ciencias como procesar y analizar la evidencia, lo que se traduce en una integración de saberes y en un trabajo multidisciplinario. En palabras de Morales, P & Landa, V (2004), el ABP se convierte en un desafío para el estudiante, obligándolo a que se comprometa a fondo en la búsqueda del conocimiento. Por eso se dice que el ABP es una estrategia de aprendizaje que permite producir cambios significativos en los estudiantes. El ABP está centrado en el estudiante, pero promueve el desarrollo de una cultura de trabajo colaborativo, involucra a todos los miembros del grupo en el proceso de aprendizaje, promueve habilidades interpersonales, propicia la participación de los alumnos, generando que desempeñen diferentes roles en las labores propias de las actividades diseñadas, que les permitirán ir adquiriendo los conocimientos necesarios para enfrentarse al problema retador. Estimula la valoración del trabajo en equipo, desarrollando un sentimiento de pertenencia al mismo; permite que los estudiantes adquieran un conjunto de herramientas, que lo conducirán al mejoramiento de su trabajo y su adaptación al mundo cambiante. Crea nuevos escenarios de aprendizaje promoviendo el trabajo interdisciplinario p.152.

- ✓ Este conflicto cognitivo, genera un cuestionamiento en las y los estudiantes, que en primera instancia los hace recurrir a la guía del docente, les produce frustración, en general el grupo curso trabajaba bajo el método tradicional centrado en el contenido, donde las dificultad de no encontrar solución a sus interrogantes son mínimas, ya que lo consultan en internet o directamente con el docente de asignatura. Sin embargo, bajo esta metodología debía armar un rompecabezas para llegar a la solución del problema, recurriendo a varias fuentes de información científica, ampliando el campo del saber y desarrollando habilidades científicas y si lo comparamos con lo expuesto por Hmelo-Silver (2004), uno de los principales resultados de aplicar el ABP es el desarrollo de habilidades para la búsqueda, evaluación y uso de recursos de aprendizaje apropiados.

## **IX. Conclusiones**

Durante el transcurso del presente estudio se ha buscado establecer el nivel de competencias científicas que poseen los estudiantes de tercero medio de un liceo de la Provincia de Colchagua, para ello se realiza una propuesta didáctica en base al ABP 4x4 en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía entre los meses de septiembre y diciembre del año 2021.

Uno de los primeros resultados deriva de los objetivos del estudio y es el grado relativamente alto de impacto en el aprendizaje de las competencias científicas de los estudiantes a través de la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas, que se logra visualizar en las calificaciones obtenidas tanto en el transcurso de la secuencia didáctica como en el resultado de la evaluación final que se implementó al finalizar la unidad didáctica.

Los datos obtenidos sugieren que el ABP mejora las calificaciones del alumnado, tanto en el examen final como en las calificaciones parciales de cada una de las 4 etapas del ABP (Gráfico 1 y 2).

Además, el análisis pone de relieve que la dispersión de notas era mucho menor en los estudiantes en los que se realizaba un aprendizaje basado en la resolución de problemas (Gráfico 1), lo que sugiere que se produce un aprendizaje más uniforme.

La propuesta constituye una forma de ejemplificar cómo implementar en cada paso una propuesta de ABP en una unidad didáctica específica. De igual forma se devela el proceso seguido, los resultados obtenidos y una variante de cómo evaluar la práctica,

con lo cual el lector podrá emplearlo como transferencia a otras asignaturas del curriculum nacional.

## X. Referencias bibliográficas

Abdullah, J., Mohd-Isa, W.N. & Samsudin, M.A. (2019). Virtual reality to improve group work skill and self-directed learning in problem-based learning narratives. *Virtual Reality*, 23, 46,1–471. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00381-1>

Barrows HS. (1986) A taxonomy of problem-based learning methods. *Med Educ.*;20(6):481-6. doi: 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x. PMID: 3796328.

Bouhuijs, P. (2011). Implementing Problem Based Learning: Why is it so hard? *Revista de docencia Universitaria*, Vol. 9, N°. 1, 9(1), 15-16.

Casals, Ester et al. (2005): "Una experiencia de innovación y mejora de la docencia universitaria mediante la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP)", ponencia presentada en el V Congreso Internacional Virtual de Educación, [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24702/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24702/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Campos Fuentes, A. A., & Aguado Ochoa, A. M. (2019). Aprendizaje basado en problemas, un enfoque diferente en la praxis de las clases de ciencias naturales/biología en la básica secundaria para el desarrollo de competencia científica. *Revista Palabra*, &quot;palabra Que obra&Quot;, 19(1), 226–242. <https://doi.org/10.32997/2346-2884-vol.19-num.1-2019-2479>

Colmenares, A. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115. Obtenido de [www.dialnet.unirioja.es](http://www.dialnet.unirioja.es)

Glaser r. (1991) The Maturing of the relationship between the science of learning and cognition and educational practice, *Learning and Instruction, Volume 1*: 129-144

Gross, M. (2010). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. [https://www.academia.edu/8101101/Conozca\\_3\\_tipos\\_de\\_investigacion](https://www.academia.edu/8101101/Conozca_3_tipos_de_investigacion)

Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3),163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Hmelo-Silver, C.E. (2004) Problem-Based Learning: ¿What and How Do Students Learn? Educational Psychology Review **16**, 235–266 <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>

Jofré M, Cecilia, & Contreras H, Fernando. (2013). Implementación de la Metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en Estudiantes de Primer año de la Carrera de Educación Diferencial. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 39(1), 99-113. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052013000100006>

Lai, P., y Chu, K. (2000). Can PBL work for surface students [conference]. ASET / HERDSA Joint International Conference. Queensland, Australia.

Martín-Sabina, E.; González-Maura, V. & González-Pérez, M. (2002). Experiencias en el apoyo a la formación de profesores de la educación superior. *Tarbiya, Revista de*

*Investigación e Innovación Educativa*, 30, 63-77. Disponible en: <https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/7391/7712>

Martínez, C. (2018). Investigación descriptiva: definición, tipos y características. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiv>

Murillo, J., & Martínez, C. (2010). Investigación etnográfica. *Madrid: UAM, 141.*

Newmann, F. , King, B., & Carmichael, D. (2007). *Authentic instruction & assessment*. Iowa: Iowa Department of Education.

OCDE (2019), PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OCDE Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Rosado, L. y García, A. (2005) "Razones didácticas y epistemológicas de la introducción de nociones de física de semiconductores en educación secundaria", *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4, núm. 3.

Pérez-Silva, I. (1990). La investigación acción. *Revista FACES*, 1 (4), 1-5. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/faces/revista/a1n4/1-4-2.pdf>

Prieto, L (2006) «Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas,» *Miscelánea Comillas, Volumen 64, Número 124.*

Stenhouse, L. (1991). Investigación y desarrollo del currículum. Madrid: Ediciones Morata, S.A.

Tamayo y Tamayo, M. (1994). Diccionario de la investigación científica. *México: Limusa.*

Sabino, C. (1992). Planteamiento de la investigación. *Quehacer Científico Ii*, 23.

Wilkerson, L., & Gijsselaers, W.H. (1996). Bringing Problem-Based Learning To Higher Education: Theory And Practice. *Jossey-Bass Publishers*, pp. 13-21.

Yuni, J. A., y Urbano, C. A. (2005). *Mapas y Herramientas para conocer la escuela: investigación etnográfica e investigación-acción*. 3ª Edición, Córdoba: Brujas.

## XI. Anexos

Anexo 1.

### Evaluación Ciencias para la Ciudadanía

#### Objetivo:

**OA 1** Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_

#### INSTRUCCIONES

1. Esta prueba consta de 14 preguntas de selección múltiple, cada pregunta tiene opciones, señaladas con las letras A, B, C, D una sola de las cuales es la respuesta correcta.
2. DISPONE DE 45 MINUTOS PARA RESPONDER LAS 14 PREGUNTAS.
3. NO SE DESCUENTA PUNTAJE POR RESPUESTAS ERRADAS.
4. Puntaje ideal es de 40 puntos y la calificación mínima es un 4,0 que obtienes con 24 puntos.
5. Recuerda que esta evaluación mide las habilidades de:
  - ✓ Observar y formular preguntas, hipótesis, problemas.
  - ✓ Analizar e interpretar datos, como gráficos y tablas.
  - ✓ Construir, usar y comunicar argumentos científicos.
  - ✓ Evaluar la validez de información proveniente de diversas fuentes, distinguiendo entre evidencia científica e interpretación, y analizar sus alcances y limitaciones.
  - ✓ Analizar críticamente implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de problemas relacionados con controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.

**1. Por error, un estudiante elimina por el desagüe de su casa pintura acrílica. ¿Qué hipótesis escogerías para explicar esta conducta? (3 puntos).**

- a) Vaciar pintura al agua puede producir una baja contaminación de lagos y ríos.
- b) Eliminar pintura acrílica por el desagüe daña las cañerías y contamina el agua.
- c) Eliminar pintura acrílica por el desagüe no contamina el agua, a diferencia del aceite.
- d) Vaciar la pintura por el desagüe es la forma más segura de eliminar una sustancia.

**2. Dada la siguiente situación: Catalina compró en la feria una paleta de sombras imitación a la marca Urban Decay, producto que tenía un etiquetado en otro idioma y no especificaba sus componentes, al cabo de la segunda aplicación, le da una reacción alérgica cutánea grave. ¿Cuál de las alternativas representa el problema a investigar? (3 puntos).**

- a) ¿Por qué el uso de maquillaje nos enferma?
- b) ¿Cómo puedo evitar esta conducta inadecuada?
- c) ¿Por qué le dio una reacción alérgica usando maquillaje de imitación?
- d) ¿Qué hubieras hecho tú si te sucede lo mismo?

II. Para responder a las preguntas 3, 4 y 5 debes leer el siguiente extracto del artículo: Nivel de Conocimiento de Adolescentes sobre VIH/SIDA.

El inicio cada vez más temprano de las relaciones sexuales, el cambio de pareja, la falta generalizada del uso de medios de protección, así como las variables sociales, hacen de los adolescentes una población a riesgo de contraer el VIH o de aumentar la probabilidad de enfermar. El hecho de que no exista aun, tratamiento curativo hace que la divulgación de la información y las medidas preventivas sean las únicas medidas que puedan frenar la propagación de la enfermedad. Es por ello que desde hace varios años se están llevando actividades de intervenciones educativas con el objeto de proteger de la amenaza del SIDA a los adolescentes, mejorando el conocimiento sobre la enfermedad, sus consecuencias y formas de prevención.

Investigaciones recientes revelan que los conocimientos sobre la sexualidad y la prevención del SIDA en adolescentes y jóvenes son superficiales y no llevan a un cambio de actitudes o a conductas efectivamente protegidas en todas y cada una de las relaciones sexuales. Se ha reportado que 30% de personas reconocidas como portadores de VIH+ en el grupo de edad de 20-29 años se contaminó durante su adolescencia, considerando el periodo prolongado de latencia entre la seroconversión en VIH y las manifestaciones del SIDA el cual puede durar entre dos y once años.

Fuente: Dávila, M. E., Tagliaferro, A. Z., Bullones, X., & Daza, D. (2008). Nivel de Conocimiento de Adolescentes sobre VIH/SIDA. *Revista de Salud Pública*, 10, 716-722.

**3. De acuerdo con el texto: ¿Por qué se hacen las intervenciones educativas? (2 puntos).**

- a) Para evitar el contagio por no uso del preservativo.
- b) Para proteger de la amenaza del SIDA a los adolescentes.
- c) Para mejorar el conocimiento acerca del VIH.
- d) Para informar sobre las manifestaciones del SIDA.

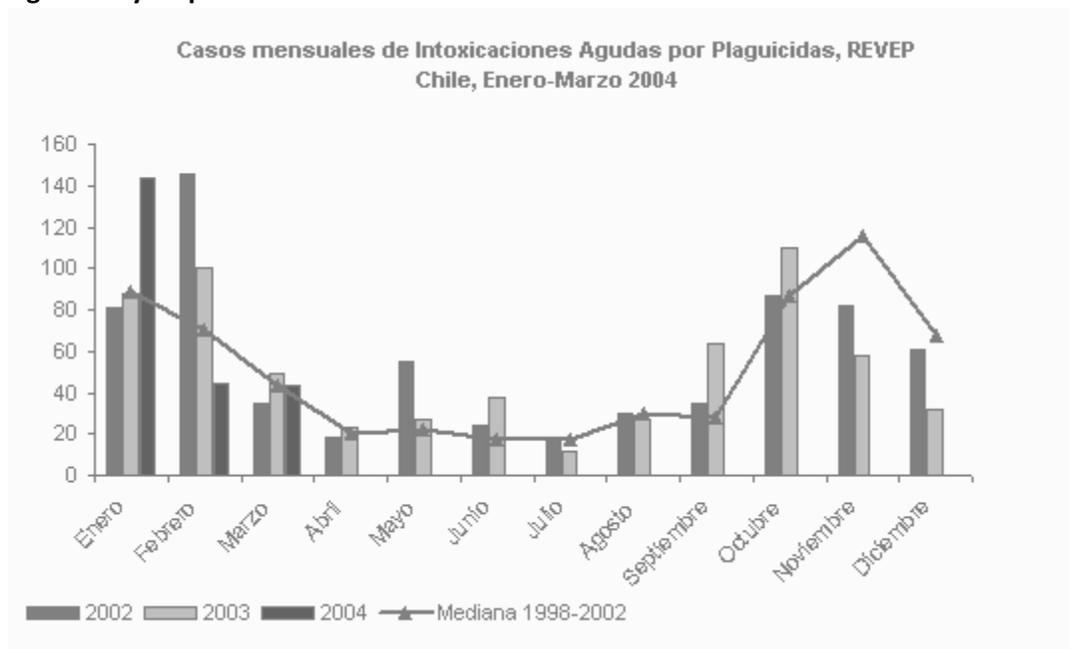
**4. ¿Qué revelan investigaciones recientes sobre los conocimientos de sexualidad y prevención del SIDA en adolescentes? (2 puntos).**

- a) La desinformación sobre las consecuencias del VIH es común en la población adolescente.
- b) Mientras más jóvenes comienzan su vida sexual, mayor es el riesgo de enfermar.
- c) Durante la adolescencia es donde se presentan menos casos de infección por VIH.
- d) Existe un conocimiento superficial y no hay un cambio efectivo en sus conductas sexuales.

**5. ¿Qué hecho se plantea en el artículo? (2 puntos).**

- a) De que no exista aun un tratamiento curativo para esta enfermedad.
- b) Se considera a la adolescencia como el grupo de mayor riesgo de contagio.
- c) El periodo de latencia del virus es de doce años en la población adulta.
- d) Los adolescentes son cada vez más conscientes sobre la prevención de esta enfermedad.

**6. Observa el siguiente gráfico sobre los casos mensuales de intoxicaciones agudas por Plaguicidas y responde:**



Fuente: <http://plaguicidasypesticidasenmedioambiente.blogspot.com/2013/>

**Con respecto a la información que te entrega el gráfico ¿Qué se puede concluir? (3 puntos).**

- a) Hay más casos de intoxicación en los meses de invierno.
- b) Existe un mayor número de intoxicados entre los meses de enero- marzo.
- c) En el año 2003 se presentaron más casos de intoxicación por Plaguicidas.
- d) Las intoxicaciones agudas se producen por un mal uso de los Plaguicidas.

7. Felipe tiene el siguiente problema: **¿Cómo puedo conocer el poder limpiador de un detergente?** Él quiere ayudar a su familia y para ello investiga lo siguiente:

Tabla n°1: Análisis de laboratorio de cinco marcas de detergentes.

Marca	Agente tensoactivo (%)	Solubilidad a 20°C (g/L)	Precio por kilogramo
1	14,36	118,00	2500
2	13,11	164,33	5000
3	11,91	146,67	4000
4	10,57	53,00	1600
5	9,09	142,67	890

Fuente: SERNAC, (2019). Estudio del SERNAC detecta deficiencias en la rotulación de detergentes.

**¿Cuál es el argumento que puede usar Felipe en base a lo investigado para informar la marca de detergente más efectiva? (3 puntos).**

- a) El mejor detergente es el que posee una mayor cantidad de agentes tensoactivos, es por esto por lo que escogería la marca 1, además que la solubilidad es mayor a 100 g/L.
- b) El mejor detergente es el más soluble a una temperatura de 20°C, por esto escogería el producto de la marca 5.
- c) Escogería el producto de mayor valor, porque siempre se da que el mejor es el de un mayor precio, en este caso la marca 2.
- d) Me quedo con la marca 4 porque posee una menor solubilidad y es barato.

8. Un grupo de estudiantes de tercero medio quiere realizar una **investigación sobre la Agresividad en la población masculina**, al respecto ellos concluyen que los hombres son más propensos a realizar actos de violencia física **¿Cuál es la pregunta de investigación? (3 puntos).**

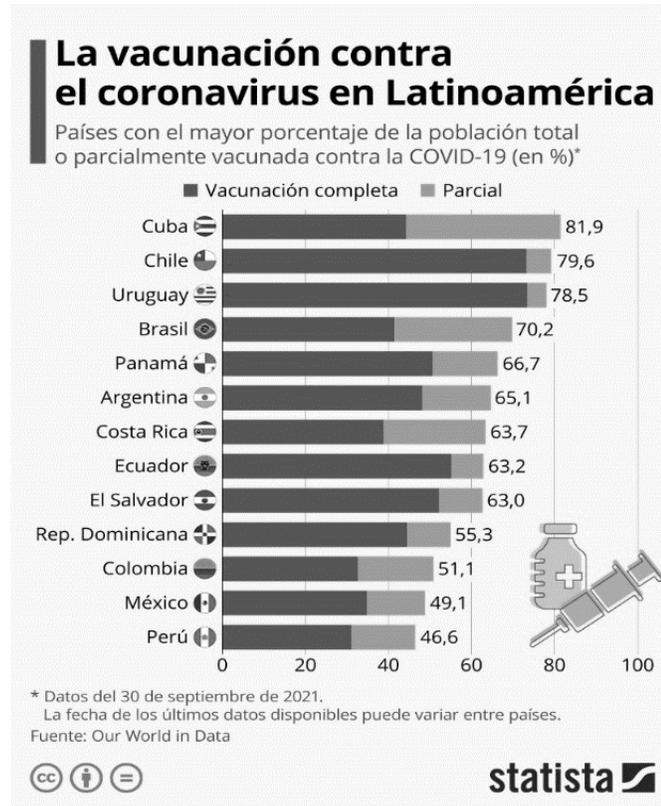
- a) ¿Existe una relación entre la agresividad y el género?
- b) ¿Cómo se clasifican los tipos de violencia?
- c) ¿La agresividad masculina es algo cultural o social?
- d) ¿Cuál es el origen de la violencia contra la mujer?

9. Juan tiene el siguiente problema: ¿Qué puedo hacer con el aceite de fritura antes de desecharlo?, para resolverlo hace una lista con lo que sabe del tema y con lo que necesita averiguar, para completar con su lista solo le falta un tema **¿Cuál es el tema que le falta a Juan?** (3 puntos).

Lo que se sabe sobre el tema	Lo que necesito averiguar
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Que es un aceite comestible.</li> <li>✓ Que contamina el agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Se podrá reciclar?</li> <li>✓ ¿Es reutilizable?</li> <li>✓ ¿Qué lo hace ser un contaminante?</li> <li>✓ ¿?</li> </ul>

- a) ¿Cuál es su poder contaminante?
- b) ¿Cómo debo eliminarlo?
- c) ¿Se mezcla con otros líquidos?
- d) ¿Por qué cambia su color?

10. El siguiente gráfico muestra los porcentajes de vacunación contra el COVID-19 en países de Latinoamérica, al respecto se puede decir que los países que llevan la delantera son Cuba y Chile, pero si comparamos sus esquemas de vacunación ¿Qué país tiene mayor porcentaje de personas con vacunación completa? (3 puntos).



- a) Cuba, porque el porcentaje total de personas vacunadas es mayor.
- b) Chile, porque el porcentaje de personas con vacunación completa es mayor.
- c) Cuba, porque el porcentaje de personas con vacunación parcial es mayor.
- d) Chile, porque el porcentaje de personas con vacunación parcial es mayor.

11. “¿Enfermos o vampiros?” imagina que estando de vacaciones por una aldea de los Cárpatos (monte muy elevado de Europa), encuentras a una viejita que, atada a antiguos prejuicios, cree

que sus vecinos son vampiros. Ella te cuenta: por lo que sé, hace muchos años existieron en este pueblo muchos vampiros que salían de noche para absorber la sangre de los habitantes para ser siempre jóvenes. Eran pálidos, con dientes filosos y rojos y tenían mucho bello facial. Salían de noche porque el sol es su peor enemigo y el ajo los lastima, así como las cruces. Tu misión es explicarle que en realidad son enfermos de porfiria (una rara enfermedad que inicia en los primeros meses de vida y se caracteriza por sensibilidad exagerada a la luz del sol (fotosensibilidad). **Por lo que el joven le da el siguiente argumento:** Encontré un libro de un importante biólogo que explica que estos vampiros no existen, que su flacura y palidez se deben a la anemia por tener problemas en fabricar glóbulos rojos. La cosa del sol tiene que ver con esta enfermedad causando graves quemaduras en la piel cuando esta se vuelve muy sensible y es por ello por lo que usan ropas amplias y oscuras.

**¿Qué elementos le faltan a este argumento científico dado por el joven? (4 puntos).**

- Citar la fuente, el nombre del autor del libro y el año en que se publicó.
- Agregar más síntomas y ejemplos de los efectos en la piel de los enfermos.
- Le falta considerar solo el nombre del libro de biología, de donde saco información.
- El lenguaje es muy específico, por lo que será difícil de comprender por la anciana.

**12.** Arturo quiere teñir una polera de tela blanca con colorante rojo. Le pidió ayuda a su amiga Sofía para averiguar si es conveniente usar agua o vinagre para disolver el colorante rápidamente. **Ambos trabajaron toda la tarde y obtuvieron los resultados mostrados en la siguiente tabla:**

Teñimos una tela con:	Tiempo en el que la tela se volvió roja
Colorante + agua	5 minutos
Colorante + vinagre	12 minutos

**¿Qué conclusión se puede sacar de este experimento? (3 puntos).**

- “El colorante más vinagre es mejor”.
- “Es mejor usar agua porque tarda menos tiempo”.
- “Es mejor usar una mezcla de agua y vinagre”.
- “El agua tarda 5 minutos y el vinagre 12 minutos”.

**13.** Un **estudio en Escocia** estima que la efectividad general de la vacuna contra la muerte por infección de la variante delta es del 90% para Pfizer-BioNTech y del 91% para AstraZeneca-Oxford (del 87% y 90%, respectivamente, para las personas mayores de 60 años). Otro **estudio de Israel** muestra una efectividad del 93% contra las infecciones por delta en más de 100.000 adolescentes (que no habían sido infectados previamente). Y **datos de Israel** también muestran que una dosis de refuerzo reduce aún más el riesgo de enfermar gravemente, pero este riesgo

ya era muy bajo en personas con dos dosis y sin comorbilidades (3 por 100.000). De acuerdo con estos dos estudios sobre la efectividad de la vacunación **¿Cuáles son las limitaciones de la información que presentan? (3 puntos).**

- a) El porcentaje de efectividad de la vacuna es mayor en adultos que en jóvenes.
- b) Se basan en estudios realizados con poblaciones etarias diferentes (mayores de 60 y adolescentes).
- c) El estudio de Escocia no informa sobre la existencia de enfermedades base o infección previa por el virus.
- d) Escocia e Israel tienen poblaciones muy diferentes en cuanto a alimentación y estilos de vida.

**14.** El titular de la noticia es **“Solo el 14 % de las vacunas prometidas contra el Covid-19 han llegado a los países más pobres”** <https://www.france24.com/es/>  
**¿Cuáles son las consecuencias éticas de este hecho? (3 puntos).**

- a) No se cumple con lo prometido y afecta a los varios países latinos.
- b) Disminuye el acceso a tratamientos preventivos en la población que más lo necesita.
- c) Aumenta la desigualdad en el acceso a tratamientos que curan la enfermedad.
- d) No tendrán dosis para administrar incluso ni a sus poblaciones más vulnerables.

Anexo2. Planificaciones de la Unidad didáctica

**PLANIFICACIÓN DE CLASE**

<b>Nombre PF</b>	Liza Allende	<b>Nivel (curso)</b>	3° Medio B Clase 08 octubre
------------------	--------------	----------------------	-----------------------------

<b>Unidad Curricular</b>	Unidad 2: Amenazas y riesgos cerca de nosotros: ¿Estoy actuando responsablemente?
<b>Objetivo de aprendizaje (OA)</b>	OA 1 Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).
<b>Conocimientos</b>	Sustancia Química.
<b>Habilidades</b>	OA a Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. OA c Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.
<b>Actitudes</b>	Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar y desarrollar una investigación sobre una sustancia química de uso común</li> </ul>

<b>Meta de Aprendizaje</b>	(detergentes) utilizando la metodología de ABP, para establecer la relación entre efectividad y valor de algunos productos del mercado que usan habitualmente.
----------------------------	--

<b>Tiempo</b>	<b>Descripción actividad</b>	<b>¿Qué hace el/la profesor(a)?</b>	<b>¿Qué hacen los y las estudiantes?</b>	<b>Estrategia de evaluación</b>	<b>Indicador de logro</b>
<b>INICIO</b>	Con el propósito de conocer los conocimientos previos se muestra a los estudiantes tres envases de detergentes (OMO, Ariel, Biofrescura). Se plantean dos preguntas que responden usando la aplicación Mentimeter	La docente muestra los tres envases de detergentes y les pregunta: ¿Para que sirve esa sustancia química? ¿Cuál de ellos es el que usas en tu casa? Para responder a estas interrogantes usan la aplicación	Observar los tres envases de detergente, ingresan a la aplicación menti.com y con el código dado por la docente, responden dos preguntas. Analizan la representación gráfica de ambas preguntas.	Autoevaluación Evaluación formativa, se les entrega una lista de cotejo donde registran con una X si realizan o no la acción requerida para esta etapa de la clase.	Identificar qué es una sustancia química (detergente).

	y se sociabilizan los gráficos arrojados por la aplicación.	Mentimeter. Proyecta los gráficos arrojados por la aplicación.			
<b>DESARROLLO</b>	Con la finalidad de introducir los nuevos conocimientos se presenta y explica la metodología basada en problemas y se ejemplifica en conjunto con los estudiantes .	Se proyecta una PPT y se explican las cuatro etapas de la metodología AIRE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis</li> <li>• Investigación</li> <li>• Resultados</li> <li>• Evaluación</li> </ul> <p>Se forman grupos de tres estudiantes. Presenta el problema. Se hace</p>	Las y los estudiantes toman apuntes sobre los pasos de la metodología AIRE del ABP 4x4.	Coevaluación Lista de cotejo.	Analizar el problema identificando los elementos centrales de este.

		<p>una lluvia de ideas acerca del problema. La docente supervisa y orienta su plan o estrategia.</p>	<p>problema y los conceptos claves.</p>		
<p><b>CIERRE</b></p>	<p>Con el propósito de evaluar formativamente se les solicita que planteen una solución al problema y la expliquen.</p>	<p>Se les pide a los estudiantes proponer una hipótesis en relación con el problema. Se les proporciona un listado de sitios de internet donde pueden buscar información y dar una solución al problema.</p>	<p>A partir del análisis del problema elaboran una hipótesis. Cada grupo presenta su hipótesis. Usan los conceptos claves para orientar y comenzar la búsqueda de información (celulares, notebook). Plantean una solución al problema</p>	<p>Heteroevaluación Lista de cotejo.</p>	<p>Elaborar una hipótesis y solución al problema a partir de fuentes de información confiables.</p>

<b>Recursos:</b> Gráficos arrojados por la aplicación Mentimeter, PPT.					
<b>Materiales:</b> Notebooks, celulares.					

## PLANIFICACIÓN DE CLASE

<b>Nombre PF</b>	Liza Allende	<b>Nivel (curso)</b>	3° Medio B Clase 08 octubre
----------------------	--------------	--------------------------	-----------------------------

<b>Unidad Curricular</b>	Unidad 2: Amenazas y riesgos cerca de nosotros: ¿Estoy actuando responsablemente?
<b>Objetivo de aprendizaje (OA)</b>	OA 1 Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).
<b>Conocimientos</b>	Sustancia Química.
<b>Habilidades</b>	OA a Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. OA c Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.
<b>Actitudes</b>	Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano
<b>Meta de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar y desarrollar una investigación sobre una sustancia química de uso común (detergentes) utilizando la metodología de ABP, para establecer la relación entre efectividad y valor de algunos productos del mercado que usan habitualmente.</li> </ul>

Tiempo	Descripción actividad	¿Qué hace el/la profesor(a)?	¿Qué hacen los y las estudiantes?	Estrategia de evaluación	Indicador de logro
<p><b>INICIO</b></p>	<p>Con el propósito de conocer los conocimientos previos se muestra a los estudiantes tres envases de detergentes (OMO, Ariel, Biofrescura). Se plantean dos preguntas que responden usando la aplicación Mentimeter y se</p>	<p>La docente muestra los tres envases de detergentes y les pregunta: ¿Para qué sirve esa sustancia química? ¿Cuál de ellos es el que usas en tu casa? Para responder a estas interrogantes usan la aplicación Mentimeter</p>	<p>Observar los tres envases de detergente, ingresan a la aplicación menti.com y con el código dado por la docente, responden dos preguntas. Analizan la representación gráfica de ambas preguntas.</p>	<p>Autoevaluación Evaluación formativa, se les entrega una lista de cotejo donde registran con una X si realizan o no la acción requerida para esta etapa de la clase.</p>	<p>Identificar qué es una sustancia química (detergente).</p>

	sociabilizan los gráficos arrojados por la aplicación.	r. Proyecta los gráficos arrojados por la aplicación.			
<b>DESARROLLO</b>	Con la finalidad de introducir los nuevos conocimientos se presenta y explica la metodología basada en problemas y se ejemplifica en conjunto con los estudiantes .	Se proyecta una PPT y se explican las cuatro etapas de la metodología AIRE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis</li> <li>• Investigación</li> <li>• Resultados</li> <li>• Evaluación</li> </ul> <p>Se forman grupos de tres estudiantes. Presenta el problema. Se hace una lluvia</p>	Las y los estudiantes toman apuntes sobre los pasos de la metodología AIRE del ABP 4x4.	Coevaluación Lista de cotejo.	Analizar el problema identificando los elementos centrales de este.

		de ideas acerca del problema. La docente supervisa y orienta su plan o estrategia.	los conceptos claves.		
<b>CIERRE</b>	Con el propósito de evaluar formativamente se les solicita que planteen una solución al problema y la expliquen.	Se les pide a los estudiantes proponer una hipótesis en relación con el problema. Se les proporciona un listado de sitios de internet donde pueden buscar información y dar una solución al problema.	A partir del análisis del problema elaboran una hipótesis. Cada grupo presenta su hipótesis. Usan los conceptos claves para orientar y comenzar la búsqueda de información (celulares, notebook). Plantean una solución al problema	Heteroevaluación Lista de cotejo.	Elaborar una hipótesis y solución al problema a partir de fuentes de información confiables.

**Recursos:** Gráficos arrojados por la aplicación Mentimeter, PPT.

**Materiales:** Notebooks, celulares.

## PLANIFICACIÓN DE CLASE

<b>Nombre PF</b>	Liza Allende	<b>Nivel (curso)</b>	3° Medio B
----------------------	--------------	--------------------------	------------

<b>Unidad Curricular</b>	UNIDAD 2 Amenazas y riesgos cerca de nosotros: ¿Estoy actuando responsablemente?
<b>Objetivo de aprendizaje (OA)</b>	OA 1. Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).
<b>Conocimientos</b>	Medicamentos, composición y riesgos del uso no controlado.
<b>Habilidades</b>	OA a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. OA b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.</li> <li>• Trabajar con responsabilidad y liderazgo en la realización de las tareas colaborativas y en función del logro de metas comunes.</li> </ul>
<b>Meta de Aprendizaje</b>	Planificar la etapa de investigación a partir de las necesidades e interrogantes que surgen del análisis del problema y su hipótesis que permita el desarrollo de un trabajo colaborativo como parte de la metodología basada en problemas.

Tiempo	Descripción actividad	¿Qué hace el/la profesor(a)?	¿Qué hacen los y las estudiantes?	Estrategia de evaluación	Indicador de logro
<b>INICIO</b>	Con el propósito de explorar los conocimientos previos se plantean los pasos de la metodología que hemos trabajado la clase anterior para contextualizarlo para ello se usa un problema cotidiano sobre la importancia de conocer la composición de un	La docente presenta el objetivo de la clase y les recuerda que continuaremos trabajando en equipo en función de la metodología basada en problemas y que nos encontramos en la primera etapa de análisis. Se proyecta un problema cotidiano sobre el uso de cosméticos. "Catalina va	Las y los estudiantes registran el objetivo de la clase en sus cuadernos Analizan el problema dado y responden de forma oral a las preguntas planteadas por la docente.  Se pretende que los estudiantes sean capaces de identificar los elementos claves del	Heteroevaluación/ formativa, mediante preguntas abiertas.	Identifican y discuten las ideas que surgen a partir del análisis de la situación problema

	<p>producto cosmético de uso cotidiano.</p>	<p>a la feria del pago de los jubilados y compra una paleta de sombras, imitación de la marca Huda beauty, en la que el rotulado está en otro idioma (Coreano o chino). Por el precio del producto decide comprarla, luego de la segunda aplicación sufre una reacción alérgica que la lleva a consultar en la urgencia del Hospital de Lolol”</p> <p>Se les pregunta</p> <p>¿Qué error cometió</p>	<p>problema.</p>		
--	---	---	------------------	--	--

		<p>Catalina al momento de comprar el producto?          ¿Debería existir una forma de fiscalizar la venta de estos productos?          ¿Por qué?</p>			
<p><b>DESARROLLO</b></p>	<p>Con la finalidad de abordar la segunda parte de la etapa de análisis se orienta la formulación de las preguntas que guiaran la investigación individual y grupal.</p>	<p>Proyecta una PPT donde se visualizan las etapas de la metodología y se hace una revisión de lo avanzado la clase anterior. La docente comenta que la segunda parte de la etapa de análisis corresponde a la</p>	<p>Las y los estudiantes reunidos en sus equipos de trabajo comentan sobre que trata la segunda etapa de la metodología. Cada equipo completa el mapa de ruta y definen las preguntas que guiaran su investigación</p>	<p>Heteroevaluación, formativa mediante una escala de apreciación.</p>	<p>Definen qué conocimiento necesitan para resolver el problema, plantean preguntas que conducirán la investigación.</p>

		<p>definición del conocimiento que necesitan para resolver el problema, preparar un plan de acción y para ellos nos guiaremos con un mapa de ruta en el que deberán plasmar aquello que conocen y desconocen de la temática del problema y proponer las preguntas que guiaran la investigación, se les ejemplifica cómo se construye una pregunta guía, así</p>	n.		
--	--	---	----	--	--

		como los temas que se intentaran clarificar para resolver el problema.			
<b>CIERRE</b>	Con el propósito de evaluar formativamente los estudiantes presentan sus preguntas guías y se autoevalúan con una escala de apreciación que tiene como objetivo proporcionar información sobre la evolución y progreso del trabajo individual.	La docente solicita a cada equipo presentar sus preguntas guías.  Se aplica una pauta de autoevaluación (escala de apreciación) para identificar el desempeño individual de cada estudiante. Para finalizar se les pregunta ¿Qué aspectos podrían mejorar de acuerdo con	Cada representante de equipo presenta sus preguntas guías y los estudiantes responden la pauta de autoevaluación (escala de apreciación).  Comentan qué aspectos podrían mejorar de su autoevaluación.	Autoevaluación/ formativa, se usa una escala de apreciación	Analizan el rol de cada integrante del grupo de trabajo para establecer en qué aspectos destacan y cuáles podrían mejorar.

		su autoevaluac ión?			
<b>Recursos y Materiales:</b> Notebook, data, celulares, PPT, Ficha: Mapa de ruta, escala de apreciación.					

## PLANIFICACIÓN DE CLASE

<b>Nombre PF</b>	Liza Allende	<b>Nivel (curso)</b>	3° Medio B
------------------	--------------	----------------------	------------

<b>Unidad Curricular</b>	UNIDAD 2 Amenazas y riesgos cerca de nosotros: ¿Estoy actuando responsablemente?
<b>Objetivo de aprendizaje (OA)</b>	OA 1. Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).
<b>Conocimientos</b>	Medicamentos, composición y riesgos del uso no controlado.
<b>Habilidades</b>	OA b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.
<b>Actitudes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.</li> <li>• Trabajar con responsabilidad y liderazgo en la realización de las tareas colaborativas y en función del logro de metas comunes.</li> </ul>
<b>Meta de Aprendizaje</b>	Desarrollar una investigación bibliográfica sobre sustancias químicas de uso común (medicamentos) y sus peligros en la salud de las personas a partir de la formulación de un problema, hipótesis, siguiendo la metodología de aprendizaje basado en problemas 4x4, para la construcción de soluciones.

Tiempo	Descripción actividad	¿Qué hace el/la profesor(a)?	¿Qué hacen los y las estudiantes?	Estrategia de evaluación	Indicador de logro
<b>INICIO</b>	Con el propósito de explorar los conocimientos previos se plantean ejemplos de las preguntas de investigación realizadas por los estudiantes la clase anterior.	La docente saluda, presenta el objetivo de la clase y les recuerda que continuaremos trabajando en equipo en función de las preguntas investigativas.  Se presenta una pregunta de cada grupo y plantea: al observar estas	Las y los estudiantes analizan cada pregunta y discuten en torno a la pregunta planteada por la docente, comparten sus ideas y en caso de ser necesario, agregan preguntas investigativas.	Heteroevaluación/ formativa, mediante preguntas abiertas.	Analizan las preguntas formuladas y discuten si estas les permiten guiar su investigación para dar solución al problema.

		preguntas ¿Nos permiten investigar las temáticas necesarias para dar respuesta al problema?			
<b>DESARROLLO</b>	Con la finalidad de abordar la segunda etapa de la metodología AIRE, etapa de investigación cuya fines es poner en común los resultados de la investigación individual.	La docente explica de qué trata la etapa, esclareciendo que corresponde a una búsqueda de información, lectura de artículos científicos.  Se les pregunta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué hay que aprender a leer artículos originales</li> </ul>	Las y los estudiantes reunidos en sus equipos de trabajo a partir de las preguntas investigativas y los temas que necesitan dilucidar buscan artículos científicos en estos tres motores de búsqueda:  scholar.google.com <a href="http://www.scirus.com">www.scirus.com</a> Live Search Academic	Heteroevaluación formativa, rúbrica.	Realizan una investigación bibliográfica a partir de tres motores de búsqueda, leen artículos científicos con la finalidad de contar con evidencias para construir la solución del problema.

		?			
		Se modela la lectura y búsqueda de información desde un artículo científico.			
<b>CIERRE</b>	Con el propósito de evaluar formativamente los estudiantes responden una pregunta clave.	Formula la pregunta: ¿Por qué es necesario realizar una búsqueda bibliográfica de fuentes científicas?	Cada grupo discute sobre la pregunta y exponen sus respuestas en forma oral. Se comentan y retroalimentan en conjunto con la docente y la educadora diferencial.	Coevaluación formativa, rúbrica de trabajo en equipo.	Reflexiona sobre la importancia de realizar investigaciones científicas.
<b>Recursos y Materiales:</b> Notebook, data, celulares, PPT, rubricas.					

Anexo 3. Fichas de Trabajo

**Ficha de Trabajo N° 1: Análisis del Problema**

Integrantes:

## Escenario del Problema:

### Caso clínico:

Se trata de un paciente masculino de 70 años, quien ingresó en el servicio de urgencias del Hospital Pablo Tobón Uribe, con cuadro de aproximadamente una hora de evolución consistente en:

- opresión torácica
- malestar general
- astenia
- diaforesis

que iniciaron después de haber ingerido 100 mg de SILDENAFIL, niega ingesta de otro estimulante sexual o cocaína y sin relación sexual después de su consumo. El paciente como único antecedente clínico sufría de hipertensión arterial, controlada farmacológicamente y niega episodios previos de angina o consumo de nitratos. El examen clínico y sus signos vitales eran normales; sin embargo, después de la valoración inicial presenta **paro cardiorrespiratorio** secundario a fibrilación ventricular con respuesta a una única desfibrilación de 200 Joules.

Cuando vuelve en sí, se le pregunta ¿El medicamento que ingirió es con receta médica? ¿Había tenido estos síntomas en otra ocasión? ¿El medicamento para la hipertensión lo toma todos los días?

Definir el problema:

**Recuerda: Un problema de investigación es una pregunta o interrogante sobre algo que no se sabe o que se desconoce, y cuya solución es la respuesta o el nuevo conocimiento obtenido mediante el proceso investigativo.**

**Problema:**

---

---

---

---

---

---

---

Plantear la hipótesis:

Recuerda: Según (Izcara, 2014) las hipótesis son explicaciones tentativas de un fenómeno investigado, formuladas a manera de proposiciones.

Hipótesis:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



¿Qué temas tengo que investigar en base a mi hipótesis, para dar solución al problema?

### **Ficha de Trabajo N° 3 “Investigando”**

Objetivo: Realizar una investigación bibliográfica a partir de los temas surgidos del análisis del problema y las preguntas guías.

Nombre del grupo:

Integrantes:

Instrucciones: en esta ficha deberás explicitar la fuente de información (nombre del artículo científico) y su origen (revista, publicación, libro, conferencia, etc.).

También debes registrar los datos que vas a utilizar de la fuente de información, para construir un pequeño marco teórico.

Nombre del artículo / origen	Datos
Nombre del artículo / origen	Datos

Nombre del artículo / origen	<b>Datos</b>
Nombre del artículo / origen	<b>Datos</b>

Nombre del artículo / origen	Datos

**Rúbrica para PPT ABP**

**Objetivo:** Evaluar la elaboración de una presentación en power point.

**Nombres:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_

<b>Categoría</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Insuficiente</b>
Portada	Contiene el título, es llamativo y contiene los nombres de los integrantes y el curso.	Contiene un título llamativo y los nombres de los integrantes del grupo.	Contiene solo el título y carece de algunos nombres de integrantes del grupo.	El título no informa sobre el tema a tratar y no contiene otro dato sobre los estudiantes o el curso.
Relación texto imagen	Las diapositivas contienen menos texto que imagen. En las diapositivas con texto este no supera la extensión de dos líneas.	Diapositivas con menos texto que imagen, pero con frases demasiado largas.	Las diapositivas presentan más texto que imágenes, además las líneas no están justificadas.	Las diapositivas contienen solo texto, carecen de imágenes.
Contenido	Incorpora toda la	Incorpora toda la	Incorpora parte de	No incorpor

	información solicitada y esta se encuentra bien estructurada.	información solicitada, pero esta no está bien estructurada.	la información solicitada y esta no está bien estructurada.	a la información solicitada.
Vocabulario y ortografía	Utilizan un vocabulario adecuado, simple y preciso. El texto es legible y no presenta faltas de ortografía.	Vocabulario simple y preciso, es legible, pero presenta algunas faltas de ortografía.	El vocabulario que utiliza no es adecuado, es poco legible y presenta faltas en el uso de la tilde.	El vocabulario no es adecuado y contiene faltas de ortografía graves.
Diseño	Se utiliza un diseño llamativo, que permite la lectura con una letra y color adecuado.	El contenido de las diapositivas se puede leer fácilmente.	El contenido de las diapositivas no se puede leer fácilmente, el color de la letra no es adecuado.	El tamaño de la letra y el color hacen inteligible las diapositivas.
Solución	Contiene una solución acorde con el problema, basado en diversas fuentes de información.	Contiene una solución acorde con el problema, pero carece de fuentes de información.	La solución solo responde en parte al problema formulado.	No existe relación entre la solución propuesta y el problema formulado.
Puntaje obtenido				Nota:

### PAUTA DE AUTOEVALUACIÓN

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha:

Objetivo: Evaluar el trabajo individual para la realización de la primera etapa del ABP.

Categorías	Puntaje
Siempre	3 puntos
De vez en cuando	2 puntos
Pocas veces	1 punto

Instrucciones: Lee los enunciados y marca con una X la opción con la que te identificas.

Durante la realización de la actividad	Siempre	De vez en cuando	Pocas veces
Participé responsablemente de esta sesión.			
Cumplí con los pasos establecidos para la realización de la actividad.			
Aporté ideas al grupo.			
Cuidé los materiales de trabajo.			
Expuse mis ideas y puntos de vista.			
Contribuí a que otros también participaran.			
<b>Total:</b>			

### Pauta de Coevaluación

Nombre: \_\_\_\_\_

Objetivo: Evaluar el aporte de cada miembro del grupo a la realización del trabajo.

Instrucciones: Escoge a uno de los miembros del grupo y responde con un Sí o No a cada uno de los indicadores de evaluación.

Indicadores	SÍ	NO
Aportó con ideas y sugerencias acordes al trabajo solicitado.		
Cumple responsablemente y de forma eficiente con las tareas asignadas.		
Asiste a todas las clases en donde se trabajó en la resolución del problema.		
Aportó con ideas para la elaboración de la solución al problema.		
Fue respetuoso en todo momento y respeta las opiniones o ideas del resto del grupo.		
Realiza su trabajo con un nivel óptimo de calidad.		
Observaciones:		