

**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIA
Departamento de Física**



Propuesta de material didáctico para la enseñanza de la distribución binomial en tercero medio a través de la metodología del aprendizaje basado en problemas.

**Mauricio Segundo Basaure Arenas
Antonio Audencio Quinchanao Ortega
Cristián Andrés Rodríguez Estrada**

Profesores Guías:

**Rodrigo Morales Cáceres
Paolo Núñez Carreño**

**Tesis para optar al Grado de Licenciado
en Educación de Física y Matemática.**

**Santiago – Chile
2017**

284001 © Mauricio Segundo Basaure Arenas, 2017.

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial Chile 3.0

**Propuesta de material didáctico para la enseñanza de la distribución binomial en
tercero medio, a través de la metodología de aprendizaje basado en problemas.**

**Mauricio Segundo Basaure Arenas
Antonio Audencio Quinchanao Ortega
Cristián Andrés Rodríguez Estrada**

Este trabajo de graduación fue elaborado bajo la supervisión de los profesores Rodrigo Morales Cáceres y Paolo Núñez Carrasco del Departamento de Física y ha sido aprobado por los miembros de la Comisión Calificadora, Sr. Pablo Díaz Araos y Sra. Claudia Matus Zúñiga.

Sr. Pablo Díaz Araos
Profesor Corrector

Sra. Claudia Matus Zúñiga
Profesora Corrector

Sr. Enrique Cerda Villablanca
Director

Sr. Rodrigo Morales Cáceres
Profesor Guía

Sr. Paolo Núñez Carreño
Profesor Guía

RESUMEN

El presente trabajo de Tesis se realiza con la finalidad de elaborar una propuesta didáctica para la enseñanza de la distribución binomial en tercer año medio, haciendo uso de elementos propios de la Didáctica Estadística y el Aprendizaje Basado en Problemas.

La elaboración de la propuesta conlleva la articulación necesaria de los contenidos propios de Estadística, elementos de la Didáctica Estadística y características del Aprendizaje Basado en Problemas.

La propuesta didáctica se consolida en un material pedagógico sugerido para ser utilizado por los docentes en el proceso de enseñanza de la distribución binomial, para tales efectos esta propuesta es acompañada de un material denominado "Guía del profesor", el cual establece las directrices y sugerencias que el profesor debe abordar y seguir para el uso apropiado del material pedagógico.

La validación de la propuesta didáctica se realiza por el juicio de expertos, con la finalidad de convertirse en un material que sea posible utilizar por cualquier profesor que imparta la asignatura de Matemática en tercer año medio.

Palabras claves: Propuesta Didáctica, Didáctica Estadística, Aprendizaje Basado en Problemas, distribución Binomial.

ABSTRACT

The present work of Thesis is realized with the purpose of elaborating a didactic proposal for the teaching of the binomial distribution in third year of middle, making use of own elements of the Statistical Didactics and the Learning Based on Problems.

The elaboration of the proposal entails the necessary articulation of the contents of Statistics, elements of Statistical Didactics and characteristics of Problem-Based Learning.

The didactic proposal is consolidated in a pedagogical material suggested to be used by the teachers in the process of teaching the binomial distribution, for this purpose this proposal is accompanied by a material called "Teacher's Guide", which establishes the guidelines and suggestions that the Teacher should address and follow for appropriate use of teaching material.

The validation of the didactic proposal is made by expert judgment, with the purpose of becoming a material that can be used by any teacher who teaches Mathematics in the third year.

Keywords: Teaching Proposal, Statistical Teaching, Problem-Based Learning, Binomial Distribution.

Agradecimientos

En ocasiones, mientras más largo y escabroso es el camino que se recorre, más satisfactorio resulta el llegar al final del mismo. Esa es la sensación que tengo ahora, después de tanto recorrer, después de todas las cosas tanto buenas como malas que han ocurrido durante todos estos años, llegó el momento de culminar esta aventura.

Muchas son las personas que he tenido la suerte de conocer en este tiempo, a quienes les agradezco enormemente el haberme acompañado tanto dentro como fuera de las aulas de clases. Gracias a mis compañeros por esas conversaciones a veces irrelevantes pero siempre muy gratificantes, gracias por el cariño y la preocupación.

A quienes de manera directa o indirecta han sido parte del trabajo que se presenta en estas páginas, con su apoyo o muestras de afecto, con su preocupación y sus aportes; a nuestros profesores guías Paolo y Rodrigo, quienes se la han jugado y han creído en nosotros, incluso en los momentos de duda y cuando todo parecía estar cuesta arriba. A mis compañeros; a Antonio, de quien debo decir ha sido un agrado el poder trabajar con él en esta etapa final y por primera vez de manera directa a pesar de los años; y a Cristián, quien probablemente sea la única persona que sabe tan bien como yo por todo lo que hemos tenido que pasar, todos los malos ratos, todas las decepciones y los sufrimientos, los cuales ahora llegan a su término de la mejor manera posible.

A mi familia, a mi padre, mi madre mi hermano y mi hermana, por haber aguantado mis silencios, mis frustraciones, mis malas caras y mis traspasos. Por siempre haber estado ahí para apoyarme sin cuestionarme, por no dudar y confiar, por alentarme a seguir un sueño que con el tiempo se ha hecho realidad, y por jamás permitirme el rendirme. Agradezco y dedico esto a mi abuelo, a quien la vida quiso que no estuviera aquí en este momento, gracias por todo mi viejo querido.

Gracias a esos amigos que la vida me ha entregado y que el tiempo ha hecho que sean casi parte de mi familia. Y muy especialmente, y como fin a estas palabras, muchas gracias a todas aquellas personas que en los últimos años me han corroborado que no me equivoqué al elegir este camino, que me han enseñado mucho más de lo que yo les he enseñado, y que día a día me hacen amar más la docencia, muchas gracias a todas.

Mauricio Segundo Basaure Arenas

Hoy en mi cabeza se cruzan muchas ideas al sentir que este camino, en ocasiones eterno, esta culminando. Me cuesta nombrar a cada una de las personas que me ha ayudado en este camino interminable, no por qué no las recuerde sino que por el temor de no incluirlas a todas, pero debo hacerlo...

Agradezco inmensamente a nuestros profesores guías Rodrigo y Paolo, por su tiempo y dedicación para terminar este camino que en ocasiones se veía sin salida. A la profesora Claudia, que siempre ha sido un aporte en todas las instancias en las cuales me encontrado con ella, compartiendo su experiencia y experticia de forma desinteresada. A Pablo, por su comprensión y empatía en muchas ocasiones, aún recuerdo esas eternas y terribles clases de inglés en las que coincidimos. A Mauricio y Cristián, por la valentía de emprender este camino juntos. Al profesor Nelson, que en mi estadía en la universidad ha dejado una huella imborrable. A la profesora Soledad, por abrir mi mente a cosas impensadas. Así podría continuar y llegar a escribir muchas páginas, pero debo ser breve.

Agradezco a mi madre y hermana, por su apoyo eterno.

Agradezco a mi hija, por ser el cable a tierra que siempre estará para controlar mis arranques de libertad y ganas de volar buscando horizontes nuevos.

Te agradezco a ti mujer, que con tu mirada inquieta buscabas con ansia volar y descubrir el mundo.

No puedo terminar estas palabras sin mencionar una de mis frases favoritas: “No esta muerto quién pelea, solo muere él que deja de luchar”

Antonio Audencio Quinchanao Ortega

Muchas personas han pasado en este tiempo de universidad. Mucha gente que se quedó, mucha gente que se fue durante estos largos años. Al tratar de resumir en pocas palabras todo este tiempo yo creo que sería “un tiempo de tristeza y felicidad, pero un tiempo de madurez en general”. Fueron muchos los sucesos buenos y malos que han pasado, los cuales me han hecho madurar, crecer como persona y como profesional, de los cuales, a pesar de todo, estoy agradecido.

Pese a todos los momentos que se han vivido, las únicas personas que han estado incondicionalmente durante todo este tiempo ha sido mi familia, mi padre Manuel Rodríguez y mi madre Catalina Estrada. Ellos han sabido estar siempre al lado mío, sin importar nada, y aunque hemos vivido situaciones muy complejas como familia, nos hemos mantenido unidos. Todo lo que soy se lo debo casi al 100% a ellos, le agradezco a la vida el que haya tocado unos padres como ellos, en donde a pesar de todos los errores cometidos me han sabido aconsejar y querer, apoyándome para poder concretar metas y sueños.

En mi ingreso el 2008 a la universidad conocí a 3 personas, las cuales, hasta el día de hoy han sido como mis hermanos, los cuales han sido un gran apoyo en todo este tiempo. Me refiero a Ricardo Valenzuela, Cesar Mellafe y Ángel Fuentes, en donde los 4 formábamos un grupo que nos denominaron “Los BSB”. Ellos han sido una parte fundamental de todo mi proceso y paso por la universidad, en donde hoy, con estas palabras doy por finalizado.

En uno de esos años, por cosas de la vida, conocí a Katherine Morales, mi novia, mi fiel compañera, la cual, hace más de 3 años ha estado caminando conmigo, acompañándome, apoyándome, queriéndome como ninguna persona lo ha hecho de manera incondicional. A pesar de que hemos tenido problemas, como toda pareja, nuestra relación cada vez se hace más sólida y el amor que siento por ella crece día a día. Hoy escribiendo estas líneas, culminando el proceso universitario, da pie para el comienzo de los sueños que tenemos juntos.

Mi camino como profesional comenzó ya hace más de 5 años, realizando algunos reemplazos, o trabajos esporádicos, los cuales me fueron brindando experiencia y conocimiento con respecto a la labor docente, pero no fue hasta el año 2016, en donde llegué a trabajar al colegio Guillermo González Heinrich de Providencia, como profesor de Matemática y profesor jefe del curso tercero medio F. Primera vez que me enfrentaba a una labor de tal complejidad, pero la cual la asumí con mucha alegría. Ellos hicieron de que me volviera a enamorar de la pedagogía y reafirmar el porque decidí ser profesor. Hoy, año 2017, a poco menos de un mes de la finalización del año escolar para los cuartos medios, estoy ad portas de licenciar a este grupo de niños, a los cuales he visto crecer, madurar. Junto a ellos viví momentos muy buenos, y

también muy malos, muchos altos y bajos, pero los cuales hicieron que estuviera muy orgulloso de ser su profesor jefe.

En este mismo colegio, conocí a grandes amigos y colegas, los cuales nos hemos apoyado en esta gran labor, y en donde todos tenemos casi la misma edad, por lo cual acá nos llaman "Patrulla Juvenil" en donde están Alfredo López, Catalina López, Camila Gómez, Camila González, Álvaro Valenzuela, Alejandra Espinoza, Víctor Guerra.

Agradezco enormemente a mis compañeros Antonio y Mauricio, los cuales fueron un apoyo enorme en este año y proceso de seminario, en donde sin ellos todo esto no hubiese sido posible, y sobre todo Mauricio, mi fiel compañero, en donde tuvimos muchas decepciones en torno al tema de seminario, pero que al fin podemos decir que seremos titulados.

Agradezco también a mis profesores de universidad, por sobre todo a la profesora Bárbara, Verónica, Magaly las cuales fueron un apoyo importante en mis primeros años de la carrera.

Resumiendo, todas las personas nombradas acá han aportado en gran manera en todo mi proceso que hoy se culmina. Les agradezco a todos y todas por su cariño, apoyo, palabras y momentos vividos, en donde todo esto han hecho que sea la persona y el profesional que hoy soy.

Cristian Rodríguez Estrada

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Antecedentes del problema	2
1.1.1 Preparación docente	2
1.1.2 Dificultad en el aprendizaje de los estudiantes.....	2
1.1.3 Contexto nacional	3
1.2 Planteamiento de la Propuesta Didáctica.....	4
1.2.1 Justificación de la Propuesta Didáctica como objeto de estudio	4
1.2.2 Propuesta de Didáctica.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
Capítulo 2: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Aprendizaje Basado en Problemas	6
2.1.1 Contextualización	6
2.1.2 ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas?	7
2.1.3 Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica	10
2.1.4 ¿Por qué el Aprendizaje Basado en Problemas?	12
2.1.5 Roles en el Aprendizaje Basado en Problemas.....	14
2.2 Contexto Escolar Chileno	19
2.2.2 Actualidad de la estadística en el Currículum Escolar	21
2.3 Didáctica de la estadística	25
2.3.1 Recursos didácticos	26
2.4 Elementos básicos de Estadística	32
2.4.1 Definiciones y conceptos de estadística.....	32
Capítulo 3: DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.1 Enfoque de la investigación	35
3.2 Descripción del diseño y desarrollo de la propuesta didáctica	37
3.2.1 Guía didáctica.....	44
3.2.2 Guía de apoyo al docente.....	44
Capítulo 4: PROPUESTA FINAL Y VALIDACIÓN.....	45
4.1 Validación	45
CONCLUSIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS	59
Anexo 1: Currículum de Matemática para enseñanza media	59
Anexo 2: Actualidad de la estadística en el Currículum Escolar	66

Anexo 3: Guía del estudiante con GeoGebra	72
Anexo 4: Guía del estudiante sin GeoGebra	79
Anexo 5: Guía del profesor con GeoGebra	87
Anexo 6: Guía del profesor sin GeoGebra	106
Anexo 7: Carta de consentimiento	123
Anexo 8: Encuesta de validación	124
Anexo 9: Resultados de Encuestas de Validación y Correspondientes Cartas de Consentimiento de Docentes Validadores	128

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Problemas.....	13
Tabla 2. Resumen Marco Curricular.....	21
Tabla 3. Objetivos Fundamentales Verticales, eje Datos y Azar.....	23
Tabla 4. Contenidos Mínimos Obligatorios, eje Datos y Azar.....	25
Tabla 5. Especificaciones Guía del estudiante sin GeoGebra.....	40
Tabla 6. Especificaciones Guía del estudiante con GeoGebra.....	43
Tabla 7. Resumen de las respuestas obtenidas en la encuesta de validación para el ítem de metodología.....	49
Tabla 8. Resumen de las respuestas obtenidas en la encuesta de validación para el ítem de metodología.....	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ciclo de exploración de una situación problemática en el ABP.....	9
Ilustración 2. Desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas.....	10
Ilustración 3. Esquema del aprendizaje basado en marco curricular.....	19
Ilustración 4. Uso de Geogebra, parte 1.....	28
Ilustración 5. Uso de Geogebra, parte 2.....	29
Ilustración 6. Uso de Geogebra, parte 3.....	30
Ilustración 7. Uso de Geogebra, parte 4.....	31
Ilustración 8. Uso de Geogebra, parte 5.....	31
Ilustración 9. Observaciones realizadas por la Docente 1 en la encuesta de validación.....	51
Ilustración 10. Observaciones realizadas por la Docente 2 en la encuesta de validación.....	52
Ilustración 11. Observaciones realizadas por la Docente 3 en la encuesta de validación.....	52

INTRODUCCIÓN

En este seminario de grado se abordó el problema de la enseñanza de la estadística y probabilidad, en donde se basó en los planes y programas dictados por el ministerio de educación

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica para la enseñanza de la distribución binomial utilizando una metodología llamada “Aprendizaje Basado en Problemas”, la cual se espera que sea una ayuda y complemento en la labor del docente para la enseñanza de la distribución binomial, en el eje Datos y Azar, en el nivel tercero medio de la enseñanza media humanista-científico y técnico profesional.

El presente trabajo se encuentra desarrollado en 4 capítulos: en el primero de ellos se plantean los antecedentes de la propuesta, el planteamiento de la propuesta didáctica y los objetivos del trabajo.

Como segundo capítulo se encuentra la contextualización del trabajo, definiciones y fundamentos del Aprendizaje Basado en Problemas, el Currículum nacional y la vinculación con la propuesta, el cómo se ha abordado la didáctica de la estadística en Chile, y ciertos conceptos probabilísticos importantes a tratar en la propuesta didáctica y en los contenidos previos. A continuación se presenta el enfoque de la propuesta didáctica, y el material creado para el docente y estudiante.

Finalmente se presentan la validación de la propuesta, aplicada por pares en calidad de expertos, y las conclusiones que se pueden recabar de tal información.

Capítulo 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes del problema

Las razones para el interés hacia la enseñanza de la estadística han sido repetidamente señaladas por diversos autores, desde comienzos de la década de los ochenta. Dentro de estas razones lo que se espera lograr con los estudiantes es que sean capaces de interpretar la información con la cual cuentan, ya sea que esta sea transmitida de manera oral o escrita (textos, tablas, fórmulas, gráficos, expresiones algebraicas, etc.), estando aptos para pasar de una forma de representación a otra de ser necesario. Se espera que estén capacitados para interpretar y utilizar nociones básicas de la estadística para estudiar fenómenos, comunicar resultados y tomar decisiones, y de paso evaluar cuán razonables son sus inferencias (Belfiori, 2014).

Dentro del contexto anterior, se mencionan a continuación dos elementos relacionados con la enseñanza de la estadística: preparación docente y dificultad en el aprendizaje de los estudiantes.

1.1.1 Preparación docente

La estadística es una disciplina relativamente nueva para muchos profesores que, por lo general, no han tenido una formación adecuada en este tema en el marco de sus estudios universitarios iniciales o de una formación continua, como tampoco han contado con cursos de didáctica de la estadística. Algunos estudios muestran que los profesores tienen nociones muy limitadas, y a menudo erróneas, de ideas básicas como muestreo y probabilidad (Del Pino y Estrella, 2012). Los profesores necesitan de un apoyo y una preparación adecuada para lograr un equilibrio entre la intuición y el rigor al enseñar probabilidad (Batanero y Díaz, 2012).

1.1.2 Dificultad en el aprendizaje de los estudiantes

La estadística, en general, está inmersa en la asignatura de matemática, pero posee una naturaleza propia y se diferencia principalmente de matemática por su carácter conceptual más que operacional.

Los estudiantes, en general, tienden a establecer una asociación directa entre matemática y estadística, atribuyendo características empíricas y resultados únicos para estadística, lo cual no corresponde por la naturaleza propia de la estadística.

Dentro de este contexto es importante comenzar la enseñanza de conceptos probabilísticas y estadísticos desde la educación preescolar.

Pasar de los datos individuales a su comportamiento conjunto es sorprendentemente difícil para los estudiantes, lo que se traduce en un obstáculo para comprender las tablas y gráficos.

Aunque estos últimos son herramientas que facilitan la comprensión de la información contenida en las tablas, los estudiantes suelen inicialmente verlos como meras ilustraciones (Del Pino y Estrella, 2012).

Para enfrentar las dificultades mencionadas hay que reflexionar en profundidad sobre la naturaleza y el desarrollo del pensamiento estadístico, así como sobre qué significa entender y aprender los conceptos estadísticos. Generalmente se subestima la dificultad que tienen los estudiantes para comprender conceptos básicos de probabilidad y estadística. Pueden ser complejos y contrarios a la intuición, lo que induce a los estudiantes a cometer errores.

Otra dificultad es que los estudiantes, y también los profesores, equiparan la estadística con la matemática y esperan —por tradición escolar— que el foco esté en los números y cálculos, en una respuesta “correcta”, sin embargo, el foco en estadística es muy distinto y hace uso intensivo de la escritura y de las habilidades de comunicación (Del Pino y Estrella, 2012).

1.1.3 Contexto nacional

Al hablar de la enseñanza de la Estadística, la historia nos ha demostrado que es un campo que se ve presente en distintas áreas del conocimiento, así como también es utilizada por distintas instituciones con el fin de concluir, inferir y transmitir información. Dentro del contexto chileno, resulta contradictorio que termine siendo uno de los ejes a los cuales se les da menor profundidad durante el segundo ciclo de enseñanza, ya sea porque se encuentra al final del programa de estudio o porque en algunos casos los mismos docentes reconocen no poseer un completo dominio de los temas a tratar.

Respecto al primer motivo planteado, este puede deberse a diversas situaciones, desde el hecho de que al ser comúnmente la última unidad a tratar, esta se ve perjudicada primero por la eventual escasez de tiempo que se le pueda destinar, dado que más allá de que a comienzos de año se planifique el año de tal manera que cada unidad tenga un tiempo destinado determinado, los imprevistos o eventuales retrasos en la primeras unidades, terminan jugando en contra del desarrollo profundo y claro del eje de Datos y Azar.

El segundo motivo puede ir en parte de la mano del primero, dado que como no se le puede dar profundidad y tiempo a este eje, en algunas oportunidades los propios docentes ven truncada su posibilidad de dar mayor periodicidad al tema, lo cual también impide hacer variaciones a la forma de tratarlo. A esto se suma eventuales falencias que puedan existir en la formación del propio docente, las modificaciones curriculares u otros.

1.2 Planteamiento de la Propuesta Didáctica

1.2.1 Justificación de la Propuesta Didáctica como objeto de estudio

En vista del punto anterior (antecedentes del problemas), existen elementos claros y concretos que evidencian la necesidad de establecer estrategias didácticas y material didáctico para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla dentro del aula. Dentro de este contexto se desarrolla el presenta trabajo de investigación.

1.2.2 Propuesta de Didáctica

Dado que en lo que a tiempo respecta, la unidad de Datos y Azar suele verse perjudicada en cuanto al tiempo real que se le logra otorgar, y para este caso puntual la temática referente a la Distribución Binomial, suelen buscarse alternativas que puedan ayudar tanto al trabajo docente como también facilitar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. En base a esto es que primero se busca definir cuáles serán el nivel en el cual se enfocará la propuesta y el Aprendizaje Esperado a abordar, con el fin de realizar una propuesta puntal y definida a la hora de desarrollar el proyecto.

El Aprendizaje Esperado que se ha de trabajar, de los que aparecen en el Programa de Estudio para el 3° año de Enseñanza Media, en el sector Matemática, corresponde a la 4° Unidad, "Datos y Azar", y es el AE 20: "Modelar situaciones o fenómenos mediante la distribución binomial".

Es en base a lo mencionado anteriormente, se puede plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Es posible elaborar una propuesta didáctica, utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas, para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la distribución binomial?

1.3 Objetivos

En base a lo que plantea la propuesta didáctica, surge el objetivo general y los objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta didáctica para los docentes, basada en el modelo de enseñanza aprendizaje ABP, para la enseñanza de la distribución binomial en el nivel 3° medio de la enseñanza humanista-científico y técnico profesional.

1.3.2 Objetivos específicos

- i. Analizar los lineamientos del currículum establecido en Chile respecto al contenido de distribución binomial y su relación con los contenidos previos.
- ii. Establecer una secuencia de aprendizaje contextualizada al marco curricular integrando los fundamentos de ABP en la construcción de una guía didáctica.
- iii. Validar los materiales diseñados, a través del juicio de expertos.

Capítulo 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Aprendizaje Basado en Problemas

2.1.1 Contextualización

A finales de la década de los 60's, los docentes de las escuelas de medicina de las Universidades de McMaster (Canadá) y Case Western Reserve (Estados Unidos), vieron que era necesario replantear la metodología de enseñanza de la Medicina, con el fin de lograr una mejor preparación de los estudiantes, y lograr a su vez la formación de profesionales más competentes. Esta nueva metodología apuntó a generar un cambio en la orientación curricular, la cual se basaba en una colección de temas y exposiciones del docente, planteando ahora un currículum integrado el cual se organizaba en base a problemas de la vida real, en donde diversas áreas del conocimiento se ponen al servicio de generar una solución a dichos problemas, dando pie a lo que sería el Aprendizaje Basado en Problemas.

De esta forma, luego de que la primera generación de estudiantes egresara en el año 1972, otras Universidades comenzaron a implementar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en sus escuelas de medicina, como fueron las Universidades de Newcastle (Australia), Aalborg (Dinamarca) y Maastricht (Holanda), siendo esta última una de las más destacadas y reconocidas en la implementación de esta metodología, llevando actualmente más de 40 años de experiencia.

Con el pasar de los años, diversas Universidades fueron adoptando esta metodología, y durante los años 80, en las Universidades de Nuevo México, Hawai, Harvard (Estados Unidos) y Sherbrooke (Canadá) se extendió el uso del ABP, siendo en los últimos 30 años, utilizada en Facultades de Medicina de todo el mundo (Morales y Landa, 2004).

Latinoamérica no se mantuvo ajena a la aplicación del ABP siendo aplicado en diversas facultades a lo largo del continente, como fueron en México los casos de la Universidad de la Colima en el año 2005, en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en Argentina la Universidad de Buenos Aires en el 2002, en Perú la Universidad Católica de Lima en 2003, la Universidad San Simón de Cochabamba en Bolivia, la Universidad del Valle (Cali) en Colombia en 2001, la Universidad de la Frontera en Chile a partir de 1999, o la Facultad de Medicina de Brasilia, entre otras (Escribano & del Valle, 2008).

Si bien es en el área de la Salud en donde más se ha hecho uso del ABP, también se pueden encontrar aplicaciones exitosas en ciencias económico-administrativas y ciencias sociales entre otras. En el caso puntual de la Enseñanza Superior de Ottawa, el ABP se ha establecido en veintitrés programas de casi todas las disciplinas, en Delaware en las especialidades de Biología, Bioquímica, Nutrición y Ciencias de la Información, mientras que en Stamford se ha implementado en cinco áreas, como son Enfermería, Farmacia, Educación, Arte y Ciencias (Escribano & del Valle, 2008).

Al ver qué ocurre dentro de las aulas en los colegios, hay que apuntar a la aplicación del ABP en el K-12, que es como en algunos sistemas escolares alrededor del mundo se refieren a la suma de los años de Primaria y Secundaria más el Kindergarten, en donde los 12 años que se suman entre los ciclos de Primaria y Secundaria, equivalen a lo que para Chile son los ciclos de Enseñanzas Básica y Media.

En este punto en particular, se plantea que el ABP puede ser una buena herramienta que apunte no sólo a lograr que los estudiantes desarrollen la comprensión de las distintas nociones matemáticas, sino que también conlleva el desarrollar la habilidad de aplicarlas, todo esto dentro del marco de la enseñanza que se comprende dentro del K-12. Una experiencia realizada en Virginia, entregó como evidencia que, a percepción de los docentes, los estudiantes que trabajaron bajo el ABP, fueron capaces de entregar respuestas de maneras más creativas, dando posibles soluciones a los problemas planteados, lo que también los llevo a generar respuestas utilizando aportes de todos los integrantes de los grupos (Ravitz, 2013).

2.1.2 ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas?

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología que se basa en el principio de utilizar problemas como punto de partida en la adquisición e integración de nuevos conocimientos (Barrows, 1996). En el ABP el aprendizaje está centrado en el estudiante, de manera que busca generar una participación activa por parte de él, es así como trabajando en grupos pequeños se espera que adquiera conocimientos, habilidades y actitudes mediante situaciones o problemas de la vida real, siendo los profesores simples facilitadores o guías (Barrows, 1996). El fin último de esta metodología es formar estudiantes que sean capaces de enfrentarse a problemas y analizarlos de tal forma que logren integrar saberes y adquirir competencias.

Durante muchos años, gran parte de la enseñanza se ha centrado en la memorización, por parte de los estudiantes, de ciertos contenidos enseñados por los docentes, logrando en muchas oportunidades que estos contenidos se perciban como irrelevantes desde el punto de vista de los estudiantes, y que la retención de los mismos dure un breve período de tiempo. Esto se debe a que los sienten como una obligación del momento, algo que simplemente deben retener hasta la eventual evaluación y por consiguiente la obtención de una calificación, restándole importancia futura o no sabiendo cómo esto les podría ser útil en el futuro.

El problema existente aquí es que si se centra la enseñanza única y exclusivamente en el contenido, el estudiante se convierte en un sujeto pasivo, el cual termina siendo un mero recipiente para la información que le llega ya sea mediante lecturas o a través de la exposición del profesor, y en el menor de los casos, de sus propios pares. Y esto implica que una vez que el "recipiente" esté colmado de información, optará por olvidar todo aquello que siente es irrelevante o por lo cual no logró dar una mayor profundización u obtener una comprensión más sólida.

Es de esta manera que considerando que todo lo que se acaba de plantear es algo que se mantiene ocurriendo hasta el día de hoy, el ABP se presenta como una alternativa, una metodología en la cual el estudiante es el encargado de buscar el aprendizaje, enfocándose en aquello que le ayudará a la resolución de los problemas planteados, los cuales pueden relacionar conocimientos pertenecientes a diferentes áreas. De forma tal que todo lo que adquiera en forma de conocimiento, lo sentirá como algo propio, algo que surge debido a su esfuerzo, logrando así que sea para mucho más significativo para él.

Es de esta manera como el ABP, mediante la utilización de problemas, entrega al estudiante un rol protagónico en su propio aprendizaje, ya que se espera que el estudiante sea capaz de construir su conocimiento. Si anteriormente lo que se planteaba era exponer la información para luego aplicarla en la resolución de un problema, ahora se presenta el problema de forma inicial, luego se identifican los aprendizajes, se busca la información necesaria, para finalmente volver al problema.

El ABP otorga al estudiante la oportunidad de generar aprendizaje mediante el trabajo colectivo, a través de pequeños grupos en los cuales se espera que los estudiantes sean capaces de identificar sus propios vacíos conceptuales tanto individuales como grupales, favoreciendo así el dominio y la adquisición de los mismos. Además de todo esto, también favorece el trabajo colectivo, el respeto ante las opiniones de los otros, la valoración ante la diversidad de ideas, yendo en pos de la búsqueda de la solución a la problemática inicial.

Otro de los puntos favorables del ABP, al permitir brindar más protagonismo a los estudiantes en lo que respecta a su formación, tanto individual como grupal, es que se fortalece la relación entre los compañeros de aula, propiciando no sólo la construcción de conocimiento, sino que la oportunidad de plantear las problemáticas en lenguajes familiares, aterrizando conceptos y facilitando su comprensión. De igual manera les entrega la posibilidad de entablar mejores relaciones tanto de trabajo o no, con el resto de sus compañeros, esto apuntando a que está la posibilidad de no necesariamente formar siempre los mismos grupos de trabajo dentro de un mismo curso.

Dado que el ABP se ve fundamentado en la teoría constructivista, en la cual conocer, y por ende aprender, implican una experiencia de construcción interna, que se contrapone a la visión receptiva y pasiva a la cual el estudiante está acostumbrado. Es en base a todo esto que se ha planteado, que a medida que el estudiante se va acercando a dar una respuesta al problema planteado, va fortaleciendo su proceso de aprendizaje.

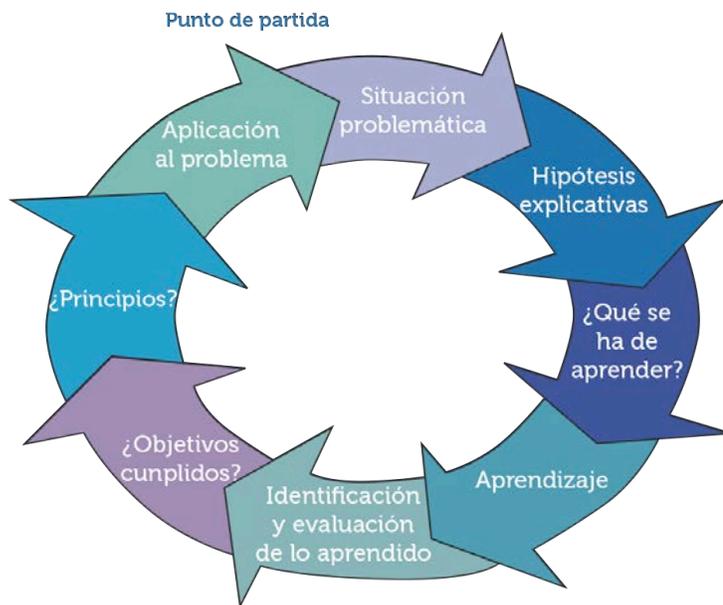


Ilustración 1. Ciclo de exploración de una situación problemática en el ABP.
Fuente: Branda (2001).

Es de esta manera que el ABP tiene un origen constructivista, en donde basándose en una problemática inicial se puede desarrollar un trabajo creativo, el cual tiene por fin buscar soluciones a este problema. Esto ayudado por el trabajo grupal, la orientación del docente y el trabajo individual, todo esto combinado con el propósito de adquirir conocimiento por parte del estudiante, desarrollando habilidades y actitudes.

En el mapa conceptual del Desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas, que se muestra en la figura 2, es posible apreciar como el estudiante es el responsable de su aprendizaje, además de ser quienes gestionan los recursos y planifican en pos del aprendizaje. Algo a destacar es que los problemas no solo son estructurados sino que también son de solución abierta.

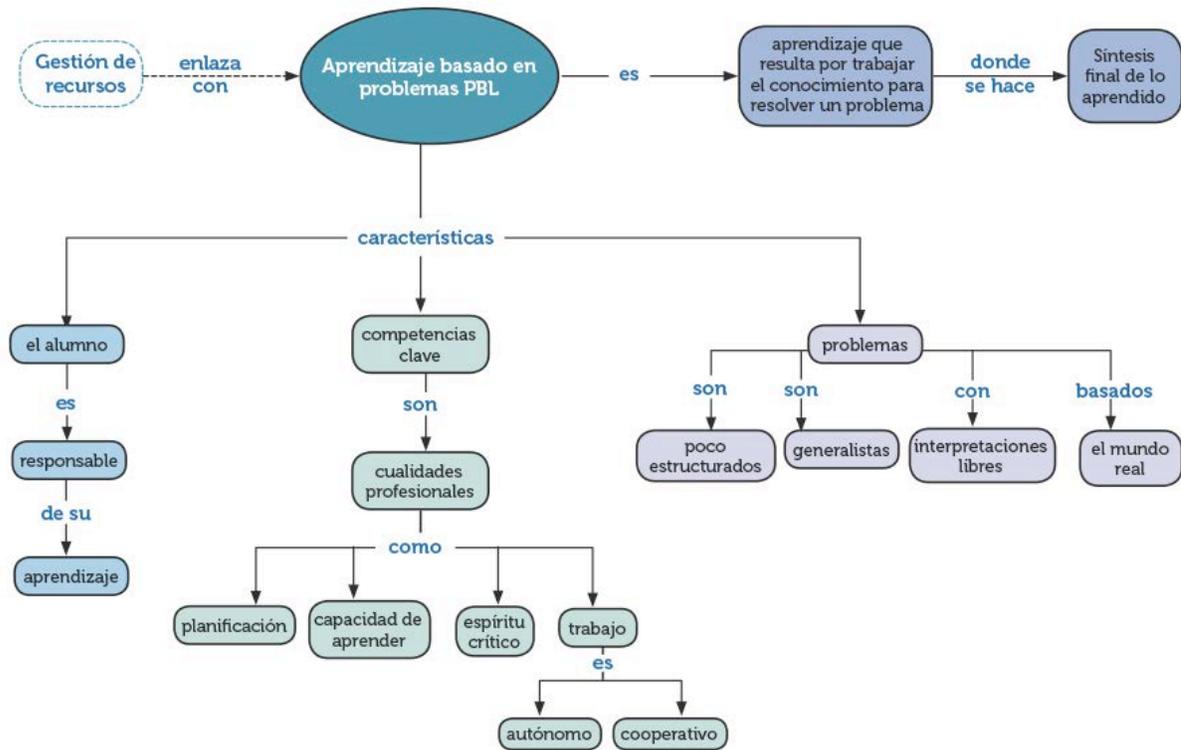


Ilustración 2. Desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas.

Fuente: <http://sinergiacreativa.wordpress.com/2008/04/27>

Si bien a estas alturas son muchas las posibles definiciones que se han elaborado a lo largo de los años sobre el ABP, dependiendo cada una de su respectivo autor, una manera simple y concisa para definirlo es la que da McGrath (2002), quien lo define como un método de aprendizaje en grupo que usa problemas reales como estímulo para desarrollar habilidades de solución de problemas y adquirir conocimientos específicos.

2.1.3 Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica

En la metodología de enseñanza tradicional, el docente se encarga de realizar una clase magistral, explicando conceptos que considera relevantes para el estudiante, para luego plantear una actividad con la que pretende cerciorarse de que los estudiantes han comprendido

lo expuesto, mientras que el ABP propone un medio con el cual son los estudiantes quienes adquieren dichos conocimientos y luego los aplican en la resolución de un problema.

El ABP posee un enfoque pedagógico multi-metodológico y multi-didáctico, de manera que se facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje, ayudando en la formación del estudiante. Hace hincapié en el autoaprendizaje y la autoformación del estudiante, lo que se ve beneficiado tanto por la dinámica como por la concepción ecléctica del enfoque. El ABP fomenta la autonomía, en donde se enseña y se aprende en base a problemas que tienen algún significado para el estudiante. La equivocación no se ve como un error castigable, sino más bien como una oportunidad de aprender, se le otorga importancia tanto a la autoevaluación como a la evaluación formativa (Dueñas, 2001).

Dada su concepción desde el trabajo colectivo, los estudiantes son capaces de identificar no sólo aquellos vacíos que puedan tener, sino que también los que puedan presentar los miembros de su grupo de trabajo, favoreciendo posteriormente la adquisición de los mismo, dado que se les ve como una necesidad para poder continuar en la búsqueda de la solución al problema de trabajo. Se potencia el respeto hacia las opiniones de otros, valorando de diversidad de ideas, reconociendo las mismas como una oportunidad para acercarse a la solución.

El ABP propone plantear un problema sin lecciones previas, con el fin de que el estudiante se vea en la necesidad de adquirir aquellos conocimientos que no posee. El problema planteado debe ser complejo, es decir, debe presentar informaciones incompletas, imprecisas o contradictorias, de esta forma se puede abordar de distintas maneras, teniendo en cuenta las opiniones de los distintos integrantes del grupo de trabajo. De esta manera, no es obligación que exista una única solución, existiendo la posibilidad de encontrar diferentes soluciones, según los criterios utilizados, en base a la información y los conocimientos sobre el tema (Larue & Hrimech, 2009).

La duración del trabajo grupal, así como la cantidad de clases utilizadas, variarán según el programa, aunque por lo general siguen el siguiente esquema: en las primeras sesiones se establecen las normas sobre cómo ha de funcionar el grupo, y se expresan las expectativas de cada integrante así como también del docente, el cual puede entregar una guía que oriente el trabajo de los estudiantes, luego de esto se espera que ya empiecen a identificar y definir el problema, determinando cuáles son los conocimientos que ya poseen y cuáles son los que necesitan adquirir. Antes de dividir el trabajo, se propone que todos los integrantes se tomen el tiempo de adquirir aquellos conocimientos que no poseen, trabajando individualmente, para

luego realizar una puesta en común de lo aprendido y reevaluar la forma de abordar el problema, además de aprender unos de otros. De esta manera pueden sintetizar lo aprendido y reflexionar sobre el avance alcanzado tanto por el grupo como por cada integrante de forma individual (Mennin, Gordan, Majoor y Osman, 2003).

El ABP se plantea como un método de aprendizaje por descubrimiento, contrario a la clase expositiva, el estudiante dirige su proceso de búsqueda de información, mediante la selección y organización de la misma con el fin de responder al problema planteado. Aquí el docente pasa a ser un tutor, quien guía al estudiante, le sugiere posibles fuentes de información y colabora con las necesidades que este pueda tener (Restrepo, 2005). Se busca que el estudiante “aprenda a aprender” desarrollando habilidades de pensamiento y procesos cognitivos. Es así como el ABP plantea que el aprendizaje es un proceso activo, integrado y constructivo, el cual se ve influido por factores tanto sociales como contextuales (Barrows, 1996).

El desarrollo del proceso de ABP es establecido en 8 etapas (Morales y Landa, 2004, Aprendizaje Basado en Problemas):

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

2.1.4 ¿Por qué el Aprendizaje Basado en Problemas?

Como se ha mencionado anteriormente, el ABP está pensado para ser desarrollado dentro de grupos de trabajos pequeños, de entre 5 y 6 estudiantes, es en base a esto que se puede tomar como referencia el estudio realizado por Esteban (2009) en donde estudia las ventajas y desventajas del ABP aplicado en grupos numerosos (de 10 estudiantes). Dentro de las ventajas que se destacaron en las respuestas entregadas por los estudiantes que fueron parte del estudio, se encuentra el que el ABP permite discutir con compañeros y trabajar colaborativamente, que permite trabajar con casos prácticos, y que permite llegar a una síntesis y puesta en común. Por otra parte, a la hora de preguntárseles por los aspectos negativos del ABP aplicado en grupos de trabajo numerosos, la cantidad de aspectos era bastante menor en

comparación con los positivos, y uno de los que más recurrencia tuvo fue el hecho de que los grupos de trabajo fueran demasiado grandes.

Si se toma esto en cuenta, se puede apreciar que el aspecto negativo hace alusión a la cantidad de integrantes del grupo, pero nuevamente cabe recordar que el estudio se hizo pensando en la aplicación del ABP en grupos numerosos, por lo cual este aspecto se ve contrarrestado cuando se trabaja en grupos más pequeños, como se plantea originalmente.

Por otra parte, si se desea comparar el ABP con otras metodologías similares, como lo es el Aprendizaje Basado en Proyectos, se debe destacar que si bien son similares, su planteamiento presenta ciertas diferencias las cuales hacen que la propuesta que se ha de plantear apunta a la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas por sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos.

Entre estas diferencias que hacen optar por el Aprendizaje Basado en Problema, podemos encontrar el hecho de que el Aprendizaje Basado en Proyectos puede requerir una cantidad de tiempo que va desde semanas hasta meses, mientras que el primero requiere de mucho menos tiempo en su implementación; en el primero los pasos a seguir son específicos, mientras que en el segundo ser más variados y no tan definidos; el Aprendizaje Basado en Proyectos concluye necesariamente con la creación de un producto, mientras que el Aprendizaje Basado en Problemas culmina con una solución que puede ser expresada de manera escrita o mediante una presentación.

Lo planteado puede apreciarse en la siguiente tabla comparativa:

Diferencias	
Aprendizaje Basado en Proyectos	Aprendizaje Basado en Problemas
Comúnmente de múltiples temas	Más a menudo aborda temáticas únicas, pero también puede abordar más de una
Puede ser largo (durar semanas o meses)	Tiende a ser breve, pero también puede ser más extenso
Sigue pasos generales, llamados de diversas maneras	Comúnmente sigue pasos específicos, tradicionalmente establecidos
Incluye la creación de un producto o la ejecución de un proyecto	El "producto" puede ser tangible o una propuesta de solución, expresada de manera escrita o en una presentación
Puede usar escenarios, pero a menudo implica tareas de la vida real y completamente auténticas	A menudo utiliza casos de estudio o escenarios ficticios como "problemas mal estructurados"

Tabla 1. Diferencias entre el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Problemas.

Fuente: Elaboración Propia, traducción de Larmer (2014).

Es en base a estas diferencias puntuales que la propuesta a elaborar se inclina hacia la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas por encima de otras metodologías de similares características o enfoques.

En otro estudio realizado por Kuhn & Wirkala (2011), se realiza una comparación entre el ABP aplicado de manera grupal e individual, y el *Lecture/Discussion (LD) Method*, dentro de tres grupos de estudiantes pertenecientes al K-12. En dichos grupos se plantearon dos temas diferentes a trabajar, pero con similar complejidad.

El primer grupo trabajo el tema uno mediante el ABP Individual y luego el segundo tema con el ABP Grupal; el segundo grupo trabajó primero utilizando el ABP Grupal y luego el LD; y el tercer grupo trabajó primero utilizando el LD para luego trabajar el segundo tema mediante el ABP Individual.

En los tres grupos se utilizó la misma cantidad de tiempo para trabajar ambos temas, con el fin de luego poder realizar una evaluación de cada uno de ellos y así poder comparar los resultados obtenidos. En este caso, las evaluaciones fueron realizadas con semanas de diferencia entre el trabajo realizado y ellas, y éstas apuntaban a ver qué nivel habían alcanzado los estudiantes en las áreas de Comprensión y de Aplicación.

El estudio arrojó que la diferencia existente entre ambos formatos de ABP, grupal e individual, son prácticamente inexistentes, mientras que al ser comparadas con el *Lecture/Discussion Method*, ambas aplicaciones del ABP obtienen una considerable ventaja por sobre éste.

Aquí se logró apreciar que los estudiantes muestran una mejor retención a largo plazo y una mayor capacidad de aplicar lo aprendido, si el método utilizado es una que los involucra activamente (Kuhn & Wirkala, 2011), además el que las intervenciones hayan ocupado una breve período de tiempo, en este caso tres sesiones, ayuda a minimizar el número de variables que puedan llevar a una confusión.

2.1.5 Roles en el Aprendizaje Basado en Problemas

2.1.5.1 Rol del docente

Una de las principales cosas a tener en cuenta a la hora de implementar la metodología del ABP, es que la atención debe enfocarse en el aprendizaje más que en la enseñanza en sí, en donde el estudiante pasa a tener un rol protagónico. Es así como el docente pasa a tener el rol de un facilitador de aprendizajes.

De esta manera, el profesor deja de ser un mero transmisor de conocimiento, y pasa a ser un guía, capaz de fomentar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Es capaz de generar confianza en sus estudiantes, creando un clima que estimula y promueve el intercambio de ideas entre ellos, despertando la independencia, el espíritu crítico y la creatividad de los mismos.

El docente demuestra un conocimiento de cada uno de sus estudiantes, adaptándose a sus diferentes personalidades, teniendo en consideración los conocimientos previos que poseen, identificando áreas problemáticas con el fin de poder articular de manera adecuada los nuevos contenidos, de forma que estos sean más comprensibles, estén claramente estructurados y posean una coherencia interna (Exley & Dennick, 2007).

El tutor es el encargado de motivar a los estudiantes, a hacer que ellos sean capaces de continuar con su trabajo, los guía a alcanzar los aprendizajes, promueve la idea de que el aprendizaje es un proceso interactivo, y no una simple recepción de información transmitida desde el docente hacia el estudiante. Ayuda a generar un clima de colaboración y respeto, así como también fomenta la confianza del estudiante en sus propias capacidades. Esto aumenta la fortaleza del yo, la autoconfianza y la autonomía personal de los alumnos y los alumnos aprenden a asumir responsabilidades (Brunner, 1996).

Con todo esto, se demuestra que en el caso del ABP el profesor no es que tome un rol pasivo, sino que está encargado de orientar de manera continua los procesos de aprendizaje de sus estudiantes, velando porque estos no se desvíen del objetivo inicial, así como que sean capaces de identificar los temas importantes para la resolución del problema planteado.

Es importante que el docente sea capaz de retroalimentar a sus estudiantes, evaluando de manera continua y formativa, con el fin de promover cambios si fuese necesario, así como de fortalecer aspectos positivos.

Como el profesor deja de ser quien brinda de manera directa la información, el estudiante se ve en la necesidad de ser él quien la vaya descubriendo, utilizando las fuentes otorgadas por el profesor, gestionando así su aprendizaje en función de encontrar respuesta al problema que se les plantea. De esta manera se espera sean capaces de rediseñar su solución en caso de que vayan descubriendo nuevos datos, mientras van profundizando su conocimiento del tema referente a la problemática, es así como se plantean que las soluciones posibles pueden ser diversas, se admiten variantes, y posiblemente puedan generar nuevas interrogantes (Riviere, 1984).

En los grupos de trabajo, el docente debe ser capaz de acordar planes de trabajos, con el fin de dar seguimiento a las actividades planteadas. Si bien en el ABP se espera que el estudiante sea capaz de realizar gran parte de su trabajo de manera autónoma, la coordinación dentro del grupo, la corrección de eventuales desviaciones, la detección de posibles problemas o falencias de aprendizaje, y por último la necesidad de evaluar los trabajos, constituyen una activa labor de seguimiento por parte del docente.

Se requiere un cambio en el rol del profesor que pasa de una situación protagónica a la de un facilitador; el docente se convierte en estrategia que deberá desarrollar una serie de procesos y actividades necesarias para conseguir que sus estudiantes construyan su conocimiento y que, una vez adquiridos, se mantengan en el tiempo, para después aplicarlos a otras situaciones (Morales y Landa, 2004, pág. 153).

El docente es un facilitador de procesos de aprendizaje, mediante preguntas es capaz de hacer que los estudiantes se cuestionen ellos mismos, con el fin de que sean capaces de no depender del profesor para afrontar los desafíos. A medida que los estudiantes sean capaces de cuestionarse, entonces estos serán capaces de analizar y discutir la información que poseen referente a la problemática que trabajan.

Aquí entonces es necesario que los docentes estén calificados y tengan dominio sobre la materia. Diversos autores plantean que el docente debe poseer cualidades como su autenticidad, ser capaz de facilitar la comprensión y valorar al estudiante. Si bien el ABP es más efectivo en el desarrollo de competencias, ya que conduce a un cambio en la producción de procesos cognitivos, requiere que el profesor destine un tiempo al manejo de la metodología y al conocimiento de la técnica, el cual puede rondar los dos años (Vega y Balderas, 2005).

Por último, según plantean Escribano y del Valle (2008), el tutor debe ser capaz de:

- Presentar el problema
- Colaborar en el proceso de aprendizaje
- Ayudar al discente en el conocimiento propio de la materia
- Facilitar la resolución del problema
- Potenciar las capacidades de análisis y de síntesis en los alumnos
- Favorecer la creación de un espacio de encuentro y relaciones humanas del grupo
- Favorecer la creatividad que propicia la independencia de los alumnos al abordar nuevos conocimientos

2.1.5.2 Rol del estudiante

Los procesos de enseñanza-aprendizaje que se buscan, se ven favorecidos cuando los estudiantes son capaces de comprender y reconocer el camino del aprender a aprender, si son capaces de reconocer que es un proceso activo y continuo, en donde ellos se apropian del conocimiento, interactuando ya sea con el objeto de estudio o con sus pares, de forma que logran desarrollar una capacidad para autoevaluar sus fortalezas y debilidades en sus propios procesos.

Es así como los estudiantes se enfrentan a un nuevo desafío: el autoaprendizaje. Si bien la costumbre les puede generar una resistencia al cambio, dado que en su gran mayoría están acostumbrados a una metodología en la cual es el docente quien transmite toda la información, el planteamiento de una nueva metodología les obligará a replantearse su rol, teniendo frente a ellos nuevos obstáculos, debiendo aprender a modificar la forma en que organizan su tiempo, todo con el fin de ir en pos de la construcción de su propio conocimiento.

Como el ABP es un proceso de aprendizaje que se centra en el estudiante, se espera que este pueda afrontar esta metodología asumiendo un rol distinto al que suele tomar en el proceso de aprendizaje tradicional. En el ABP se espera que el estudiante demuestre una motivación profunda y clara sobre su necesidad de aprendizaje, debe tener disposición hacia el trabajo grupal, y demostrar habilidades sociales, de comunicación, de tolerancia, así como formar una visión amplia y un pensamiento crítico, reflexivo e imaginativo.

Una de las dificultades iniciales, es el eventual miedo que el estudiante pueda tener a plantear sus ideas pensando que estas pudiesen ser erróneas o incorrectas, es por esto que una de las cosas que se espera lograr es el respeto a las diversas opiniones que puedan surgir, no juzgarlas sino que sumarlas a la reflexión. De esta forma, el temor a expresar una idea u opinión se va perdiendo, a medida que el estudiante se da cuenta de que todo aporte puede ayudar a la búsqueda de una solución, y de paso se fomenta la interacción con sus pares.

Conscientes de que los estudiantes se han acostumbrados a un aprendizaje cuya concepción parte en el profesor y termina en ellos, se torna crucial que sean capaces de abrirse a una nueva posibilidad. Vigostky plantea que el aprendizaje es una condición necesaria y previa para el desarrollo, de esta manera fomentar el autoaprendizaje resulta fundamental para desarrollar confianza y optimismo en el estudiante.

A medida que se plantea una problemática, los estudiantes requieren mayor cantidad de información, y dado que no se les proporcionan todas las respuestas pero sí una guía para continuar su investigación, aumenta su interés y su necesidad de saber más, con la finalidad de lograr dar una respuesta al problema. De esta forma se demuestra una motivación por saber y averiguar más, apuntando al objetivo inicial de generar el aprendizaje. El estudiante es capaz de hacer propio el conocimiento a medida que lo va descubriendo y elaborando, y puede reconstruirlo y reinventarlo, apropiándose del mismo en su totalidad.

El ABP facilita que los estudiantes se enfrenten a situaciones complejas, relacionadas con la vida real, en donde logran el desarrollo de procesos cognitivos, los cuales les permitirán analizar la totalidad del problema y finalmente encontrar una solución al mismo. Debido a esto es que los problemas planteados deben ser interdisciplinarios, con el fin de que puedan implicar más de una forma de análisis y resolución.

Para trabajar en el ABP, se suelen formar grupos de entre 3 y 6 estudiantes, aunque esto puede variar dependiendo la propuesta, Johnson, Johnson & Smith (1998) plantean que los grupos podrían incluso tener entre 8 y 10 integrantes, dado que el tamaño del grupo debería ir de la mano con la complejidad que posea el problema. La formación del grupo en sí puede ser aleatoria como puede realizarse de manera heterogénea, el fin es propiciar el aprendizaje colaborativo mediante el trabajo grupal. Se espera que los estudiantes sean capaces de construir conocimiento de manera colectiva, desarrollar habilidades orientadas al aprendizaje y desarrollo tanto personal como social, resaltando que cada integrante del grupo es responsable no sólo de su aprendizaje individual, sino que el de todos los integrantes del grupo.

Las dinámicas que permiten el funcionamiento del aprendizaje cooperativo y colaborativo, se ven determinadas por aquellas características que ayudan al docente en la elaboración de actividades que propician la independencia positiva de los estudiantes, convirtiéndolos en responsables de su parte del trabajo, promoviendo el éxito de cada cual, buscando continuamente ser más efectivos y mejorar.

Si se le compara con la individualidad y una visión competitiva, la cooperación entre pares entrega mayores niveles de logro, una retención más alta y a largo plazo de lo aprendido, un mayor nivel de razonamiento, mayor voluntad a la hora de enfrentar tareas que presentan una dificultad más elevada, y perseverancia ante las dificultades. Se aprecia un trabajo en pos del cumplimiento de objetivos, más motivación, y facilidad para transferir aprendizajes hacia distintas situaciones, y un mejor uso del tiempo dedicado a determinada tarea (Gil, Alias, & Montoya, 2006).

2.2 Contexto Escolar Chileno

2.2.1 Currículum Chileno

El Currículum chileno está descrito en el marco curricular, en donde el más actual es el de la actualización del 2009, en donde se plantea un esquema que permite articular las clases bajo ciertos estándares establecidos.

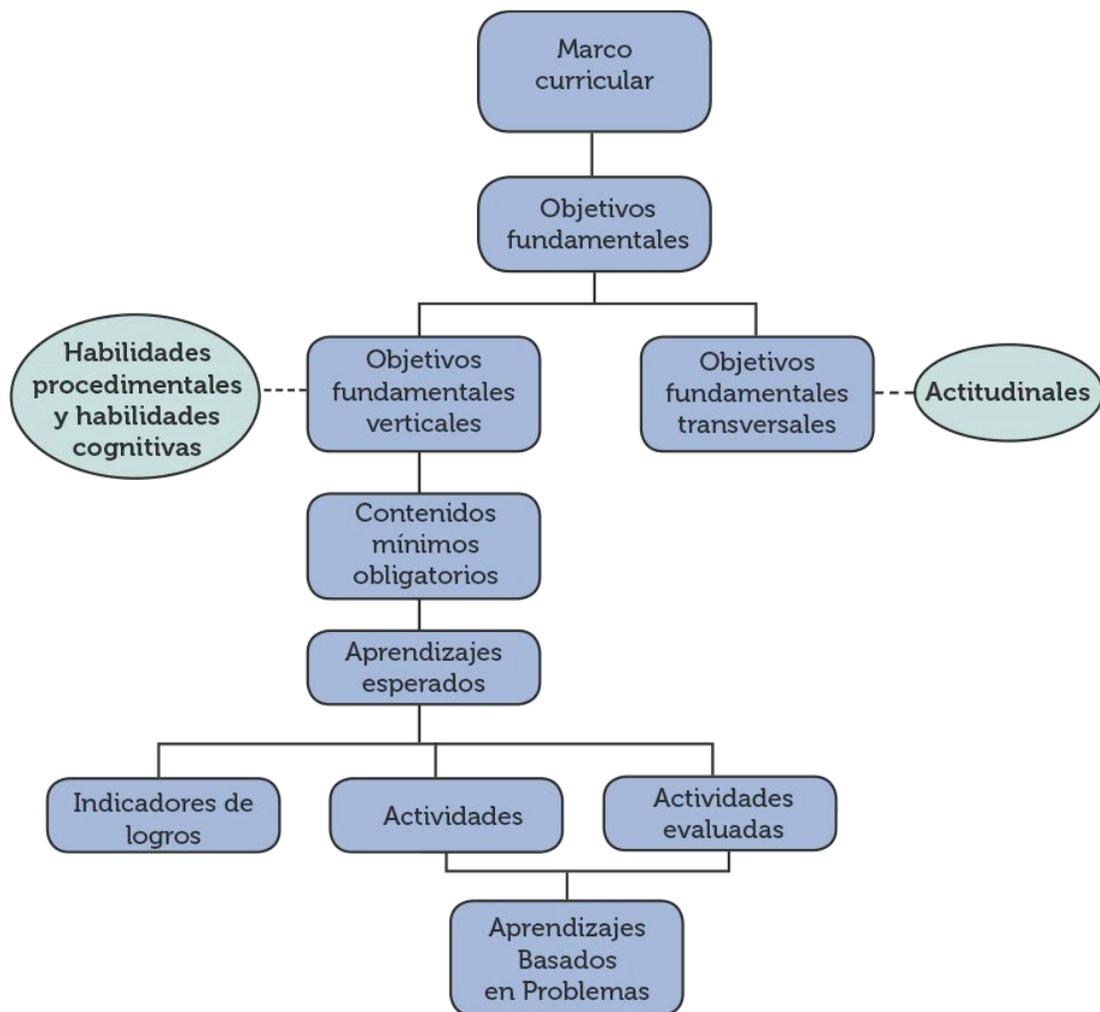


Ilustración 3. Esquema del aprendizaje basado en marco curricular.
Fuente: Elaboración propia.

En el esquema anterior se articulan los procesos descritos en el marco curricular, los cuales apuntan a obtener el máximo aprendizaje de los estudiantes.

Dentro del marco curricular se describen los objetivos fundamentales, los cuales se dividen en dos: objetivos fundamentales verticales y objetivos fundamentales transversales. Particularmente, los objetivos fundamentales verticales describen habilidades procedimentales y cognitivas las cuales se ven reflejadas en los contenidos mínimos obligatorios. Los contenidos mínimos obligatorios indican los contenidos que los estudiantes deben aprender durante el nivel en el que se encuentran. Estos contenidos abarcan ciertos aprendizajes que se espera que los estudiantes alcancen, en donde la manera de visualizarlos es a través de los indicadores de logro por cada aprendizaje planteado por unidad y contenido, en donde se evidenciara en las actividades sumativas y formativas el nivel de logro alcanzado. En este apartado, se trabajará una actividad planteada con la metodología “Aprendizaje Basado en Problemas”

En específico, se articulará el trabajo de la siguiente manera:

Objetivo fundamental vertical	Formular conjeturas, verificar para casos particulares y demostrar proposiciones utilizando conceptos, propiedades o relaciones de los diversos temas tratados en el nivel, y utilizar heurísticas para resolver problemas combinando, modificando o generalizando estrategias conocidas, fomentando la actitud reflexiva y crítica en la resolución de problemas. (OFT 11 eje Datos y Azar)
Objetivo fundamental transversal	<ul style="list-style-type: none"> - El interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento. - Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad.
Contenidos mínimos obligatorios	Uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno.
Aprendizajes esperados	Modelar situaciones o fenómenos mediante la distribución binomial

Indicadores de logro	<ul style="list-style-type: none"> • Conjeturan si una situación o un fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como experimento binomial. • Identifican, en el enunciado de un problema, los parámetros n, p y k usados para modelar fenómenos o situaciones que satisfacen las condiciones de una distribución binomial. • Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial.
-----------------------------	---

Tabla 2. Resumen Marco Curricular
Fuente: Elaboración Propia

2.2.2 Actualidad de la estadística en el Currículum Escolar

La estadística, y particularmente el eje de datos y azar, ha sufrido ciertos cambios hasta el día de hoy, actualizando contenidos que hace algunos años atrás solo se trabajaban y enseñaban en la educación superior. Esto es debido al auge que ha tenido la estadística y los estudios estadísticos en nuestros días. Uno de los casos en donde se puede entender la importancia de la estadística es el CENSO, el cual desglosa la realidad chilena a través de diversas variables a medir, para así poder tener información privilegiada de nuestra realidad nacional. Cabe destacar que los estudios estadísticos son transversales para todas las áreas del conocimiento, ya que por ejemplo, en historia y ciencias sociales se pueden ver gráficos y tablas de estudios demográficos, los cuales ayudan a tener una visión más amplia del estudio y del aprendizaje.

En la enseñanza media, se desprenden los siguientes OF por año, con respecto al eje Datos y Azar:

Primer año medio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Interpretar y producir información, en contextos diversos, mediante gráficos que se obtienen desde tablas de frecuencia, cuyos datos están agrupados en intervalos. 2) Obtener la cardinalidad de espacios muestrales y eventos, en experimentos aleatorios finitos, usando más de una estrategia y
-------------------------	---

	<p>aplicarlo al cálculo de probabilidades en diversas situaciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Comprender la relación que existe entre la media aritmética de una población de tamaño finito y la media aritmética de las medias de muestras de igual tamaño extraídas de dicha población. 4) Interpretar y producir información, en contextos diversos, mediante el uso de medidas de posición y de tendencia central, aplicando criterios referidos al tipo de datos que se están utilizando 5) Seleccionar la forma de obtener la probabilidad de un evento, ya sea en forma teórica o experimentalmente, dependiendo de las características del experimento aleatorio. 6) Aplicar modelos lineales que representan la relación entre variables, diferenciar entre verificación y demostración de propiedades y analizar estrategias de resolución de problemas de acuerdo con criterios definidos, para fundamentar opiniones y tomar decisiones.
Segundo año medio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Comprender el concepto de dispersión y comparar características de dos o más conjuntos de datos, utilizando indicadores de tendencia central, de posición y de dispersión. 2) Comprender el concepto de variable aleatoria y aplicarlo en diversas situaciones que involucran experimentos aleatorios. 3) Comprender que la media muestral de pruebas independientes de un experimento aleatorio se aproxima a la media de la población a medida que el número de pruebas crece. 4) Aplicar propiedades de la suma y producto de probabilidades, en diversos contextos, a partir de la resolución de problemas que involucren el cálculo de probabilidades.
Tercer año medio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Relacionar y aplicar los conceptos de variable aleatoria discreta, función de probabilidad y distribución de probabilidad, en diversas situaciones que involucran experimentos aleatorios. 2) Comparar el comportamiento de una variable aleatoria en forma teórica y experimental, considerando diversas situaciones o fenómenos. 3) Aplicar el concepto de modelo probabilístico para describir resultados de experimentos binomiales. 4) Comprender el concepto de probabilidad condicional y aplicarlo en diversas situaciones que involucren el cálculo de probabilidades.
Cuarto año medio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Evaluar críticamente información estadística extraída desde medios de comunicación, tales como periódicos, artículos de revistas o desde Internet. 2) Relacionar y aplicar los conceptos de función de densidad y distribución de probabilidad, para el caso de una variable aleatoria continua. 3) Argumentar acerca de la confiabilidad de la estimación de la media de una población con distribución normal, a partir de datos muestrales. 4) Comprender que la distribución de medias muestrales de muestras aleatorias de igual tamaño extraídas de una población tiende a una distribución normal a medida que el tamaño de las muestras aumenta.

	5) Utilizar modelos probabilísticos para representar y estudiar diversas situaciones y fenómenos en condiciones de incerteza.
--	---

Tabla 3. Objetivos Fundamentales Verticales, eje Datos y Azar
Fuente: Elaboración Propia

Particularmente en matemática, el currículum escolar en enseñanza media aborda los siguientes temas en el eje de datos y azar:

Primer año medio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Obtención de información a partir del análisis de los datos presentados en histogramas, polígonos de frecuencia y de frecuencias acumuladas, considerando la interpretación de medidas de tendencia central y posición. 2) Organización y representación de datos, extraídos desde diversas fuentes, usando histogramas, polígonos de frecuencia y frecuencias acumuladas, construidos manualmente y con herramientas tecnológicas. 3) Análisis de una muestra de datos agrupados en intervalos, mediante el cálculo de medidas de tendencia central (media, moda y mediana) y medidas de posición (percentiles y cuartiles), en diversos contextos y situaciones. 4) Uso de técnicas combinatorias para resolver diversos problemas que involucren el cálculo de probabilidades. 5) Utilización y establecimiento de estrategias para determinar el número de muestras de un tamaño dado, que se pueden extraer desde una población de tamaño finito, con y sin reemplazo. 6) Formulación y verificación de conjeturas, en casos particulares, acerca de la relación que existe entre la media aritmética de una población de tamaño finito y la media aritmética de las medias de muestras de igual tamaño extraídas de dicha población, con y sin reemplazo. 7) Resolución de problemas en contextos de incerteza, aplicando el cálculo de probabilidades mediante el modelo de Laplace o frecuencias relativas, dependiendo de las condiciones del problema.
-------------------------	---

Segundo año medio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Determinación del rango, varianza y desviación estándar, aplicando criterios referidos al tipo de datos que se están utilizando, en forma manual y mediante el uso de herramientas tecnológicas. 2) Análisis de las características de dos o más muestras de datos, haciendo uso de indicadores de tendencia central, posición y dispersión. 3) Empleo de elementos básicos del muestreo aleatorio simple, en diversos experimentos, para inferir sobre la media de una población finita a partir de muestras extraídas. 4) Aplicación del concepto de variable aleatoria en diferentes situaciones que involucran azar e identificación de esta como una función. 5) Exploración de la Ley de los Grandes Números, a partir de la repetición de experimentos aleatorios, con apoyo de herramientas tecnológicas y su aplicación a la asignación de probabilidades. 6) Resolución de problemas de cálculo de probabilidades aplicando las técnicas del cálculo combinatorio, diagramas de árbol, lenguaje conjuntista, operatoria básica con conjuntos, propiedades de la suma y producto de probabilidades.
Tercer año medio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Utilización de la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y establecimiento de la relación con la función de distribución. 2) Explorar la relación entre la distribución teórica de una variable aleatoria y la correspondiente gráfica de frecuencias, en experimentos aleatorios discretos, haciendo uso de simulaciones digitales. 3) Aplicación e interpretación gráfica de los conceptos de valor esperado, varianza y desviación típica o estándar de una variable aleatoria discreta. 4) Determinación de la distribución de una variable aleatoria discreta en contextos diversos y de la media, varianza y desviación típica a partir de esas distribuciones. 5) Uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno. 6) Resolución de problemas, en diversos contextos, que implican el cálculo de probabilidades condicionales y sus propiedades.

Cuarto año medio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Interpretación del concepto de variable aleatoria continua y de la función de densidad de una variable aleatoria con distribución normal. 2) Estudio y aplicación de elementos básicos de la distribución normal, a partir de diversas situaciones en contexto tales como: mediciones de peso y estatura en adolescentes; puntajes de pruebas nacionales e internacionales; datos meteorológicos de temperatura o precipitaciones. Relación entre la distribución normal y la distribución normal estándar. 3) Realización de conjeturas sobre el tipo de distribución al que tienden las medias muestrales; verificación mediante experimentos donde se extraen muestras aleatorias de igual tamaño de una población, mediante el uso de herramientas tecnológicas. 4) Estimación de intervalos de confianza, para la media de una población con distribución normal y varianza conocida, a partir de una muestra y un nivel de confianza dado. 5) Análisis crítico de las inferencias realizadas a partir de encuestas, estudios estadísticos o experimentos, usando criterios de representatividad de la muestra. 6) Descripción de los resultados de repeticiones de un experimento aleatorio, aplicando las distribuciones de probabilidad normal y binomial mediante el uso de herramientas tecnológicas. 7) Aproximación de la probabilidad binomial por la probabilidad de la normal, aplicación al cálculo de experimentos binomiales.
-------------------------	--

Tabla 4. Contenidos Mínimos Obligatorios, eje Datos y Azar
Fuente: Elaboración Propia

2.3 Didáctica de la estadística

La estadística se ha incorporado en el currículo de matemáticas de los diferentes niveles educacionales (enseñanza primaria, secundaria y universitaria) en la mayoría de los países desarrollados (Batanero, 2001). Por lo cual se requiere que las personas posean un mínimo de conocimientos asociados a los conceptos básicos de estadística. Así como también, la educación estadística ha sido una preocupación crucial del Instituto Internacional de Estadística (ISI) desde su fundación en 1885, y esta preocupación se concretó oficialmente en 1948 en el establecimiento del Comité de Educación, encargado de promover la formación estadística (Batanero, 2001). Dentro de este ámbito es importante la didáctica estadística para el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues se ha venido reportando como parte de la problemática actual de la educación, el hecho de que los esfuerzos que se realizan están principalmente enfocados a las metodologías para enseñar más que para entender y actuar en el cuánto y de qué forma se aprende. Se dice que el problema está en que el enfoque se orienta más a la enseñanza que al aprendizaje (Behar, 2001), por lo cual es posible establecer una urgente necesidad de diseñar y aplicar procesos de innovación educativa en todos los ámbitos, pues cada vez se aprecia más la preocupación entre los profesores por mejorar la eficacia de sus tareas

docentes, seguramente debido a la sospecha de que las formas tradicionales no están dando resultado (Behar, 2001).

El interés por la enseñanza de la estadística, dentro de la educación matemática, viene ligado al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y como útil en la investigación, la técnica y la vida profesional, impulsado por la difusión de los computadores, el crecimiento de su potencia y rapidez de cálculo y las posibilidades de comunicación (Batanero, 2001). Es así, como la estadística esta en cambios progresivos constantes, tanto del punto de vista de su contenido como de las demandas de formación. Estamos caminando hacia una sociedad más informada, por lo cual se requiere de una comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y su adecuada interpretación.

La estadística como ciencia, atraviesa un periodo de notable expansión, siendo cada vez más numerosos los procedimientos disponibles, alejándose cada vez más de la matemática pura y convirtiéndose en una "ciencia de los datos", lo que implica la dificultad de enseñar un tema en continuo cambio y crecimiento (Batanero, 2001).

La misma naturaleza de la estadística es muy diferente de la cultura determinista tradicional en clase de matemáticas. Un indicador de ello es que aun hoy día prosiguen las controversias filosóficas sobre la interpretación y aplicación de conceptos tan básicos como los de probabilidad, aleatoriedad, independencia o contraste de hipótesis, mientras que estas controversias no existen en álgebra o geometría. Las dimensiones políticas y éticas del uso y posible abuso de la estadística y la información estadística contribuyen, asimismo, a la especificidad del campo (Batanero, 2001).

2.3.1 Recursos didácticos

El término recurso o material se puede entender como aquellos artefactos que, en unos casos utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos (objeto), incorporados en estrategias de enseñanza, contribuyen a la construcción del conocimiento, aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares (San Martín, 1991).

Por lo cual, podemos establecer que los recursos y materiales didácticos corresponden a todo el conjunto de elementos, útiles o estrategias que el profesor utiliza, o puede utilizar, como soporte, complemento o ayuda en su tarea docente.

Dentro de este contexto, podemos entender las Tecnologías de la Información y Comunicación o comúnmente llamadas TIC como recursos didácticos y pedagógicos como facilitadores del proceso de enseñanza aprendizaje.

2.3.1.1 TIC en educación

Para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento, los estudiantes y los docentes deben utilizar la tecnología digital con eficacia (Unesco, 2016). En un contexto educativo sólido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser:

- competentes para utilizar tecnologías de la información;
- buscadores, analizadores y evaluadores de información;
- solucionadores de problemas y tomadores de decisiones;
- usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad;
- comunicadores, colaboradores, publicadores y productores; y
- ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad.

La integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje actualmente es aceptada y realizada por muchas instituciones y docentes (Unesco, 2016).

2.3.1.2 Software y elementos didácticos en la enseñanza de la estadística

Hoy en día nos encontramos rodeados por la tecnología por lo que es importante incorporarla en la labor escolar cotidiana. Ella puede facilitar el trabajo más rutinario de la matemática para dedicar el tiempo a tareas más complejas e interesantes (Belfiori, 2014). En la actualidad existen un sin número de software, programas y aplicaciones para computadores, tablets y para teléfonos móviles (Smart phone).

Dentro de este contexto, podemos mencionar programas como Excel y Geogebra, para generar y trabajar con datos estadísticos.

2.3.1.3 Excel

Microsoft Excel es una aplicación de hojas de cálculo que forma parte del programa Office. Es una aplicación utilizada en tareas financieras y contables, con fórmulas, gráficos y un lenguaje de programación. Esta aplicación permite trabajar con tabla de datos, construir gráficos y realizar cálculo de variables y medidas de tendencia central propias de estadística.

2.3.1.4 Geogebra

GeoGebra es un software matemático interactivo libre para la educación, disponible para diferentes plataformas o sistemas operativos, por ejemplo, se encuentra disponible en Windows (para todas las versiones), macOS (para la versión 10.6 en adelante) y Linux.

Se puede descargar de forma gratuita en el siguiente enlace: <https://www.geogebra.org/download?lang=es> o se puede utilizar en línea en la siguiente dirección web: <https://www.geogebra.org/m/YhMm8vgX>

Este software libre permite trabajar geometría en una amplia gama y también probabilidad. Para poder trabajar con este programa la distribución binomial se siguen los siguientes pasos:

En el costado derecho oprimir la sección marcada.

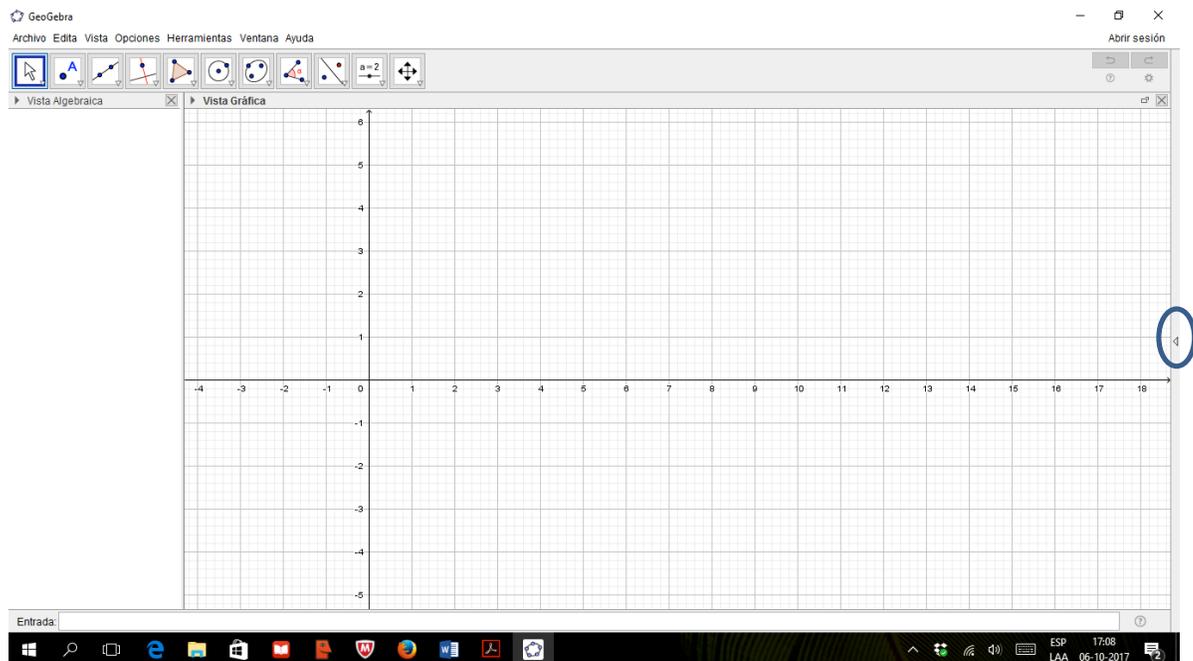


Ilustración 4. Uso de Geogebra, parte 1
Fuente: Elaboración Propia, utilizando el software Geogebra

Al oprimir se desprende un menú en donde se selecciona el apartado de **“probabilidad”**.

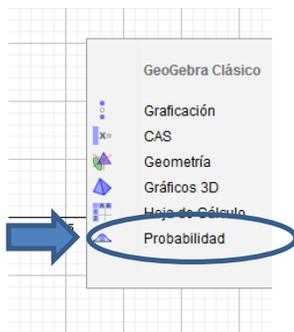
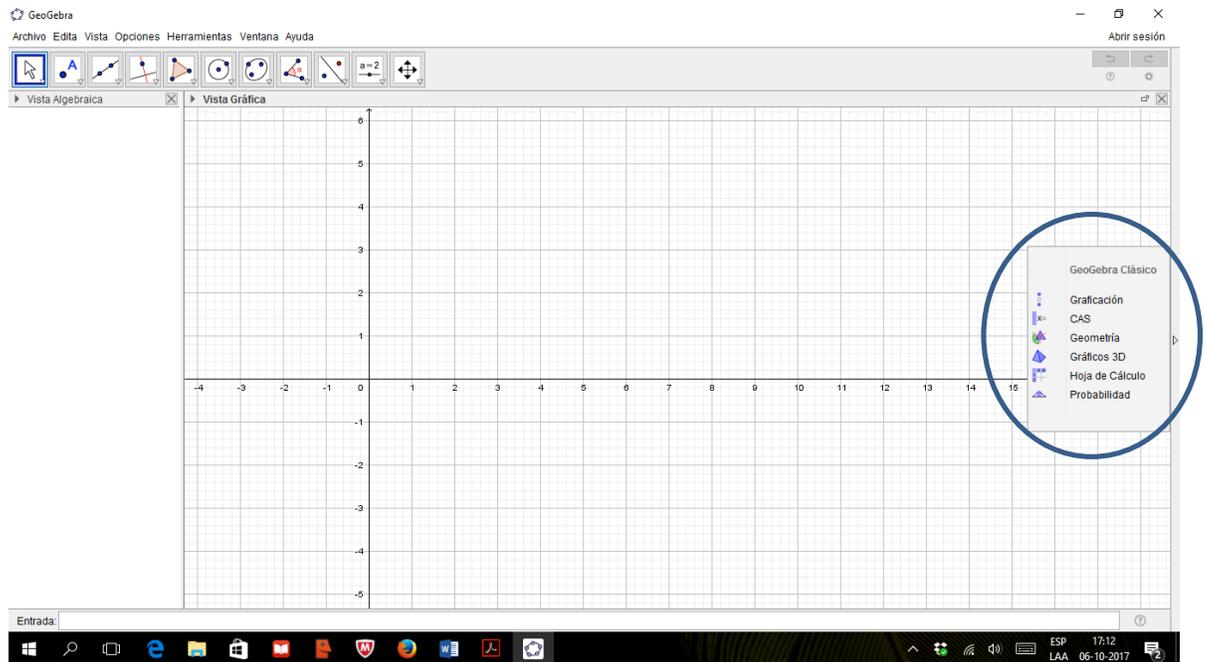


Ilustración 5. Uso de Geogebra, parte 2
Fuente: Elaboración Propia, utilizando el software Geogebra

Al seleccionarlo aparece la pantalla de probabilidad, en donde se debe seleccionar el tipo de contenido a tratar, el cual se elegirá **“Binomial”**, para así poder trabajar la distribución binomial

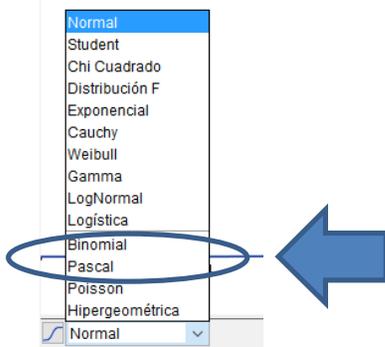
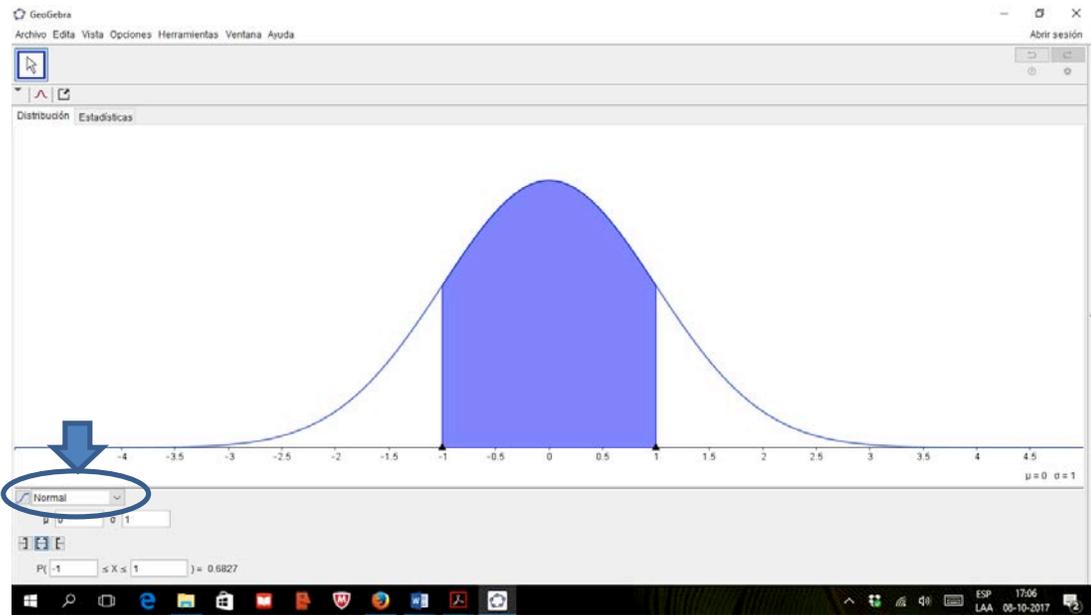


Ilustración 6. Uso de Geogebra, parte 3
 Fuente: Elaboración Propia, utilizando el software Geogebra

Luego de eso se tiene en la pantalla el gráfico de la distribución binomial bajo los parámetros n y p

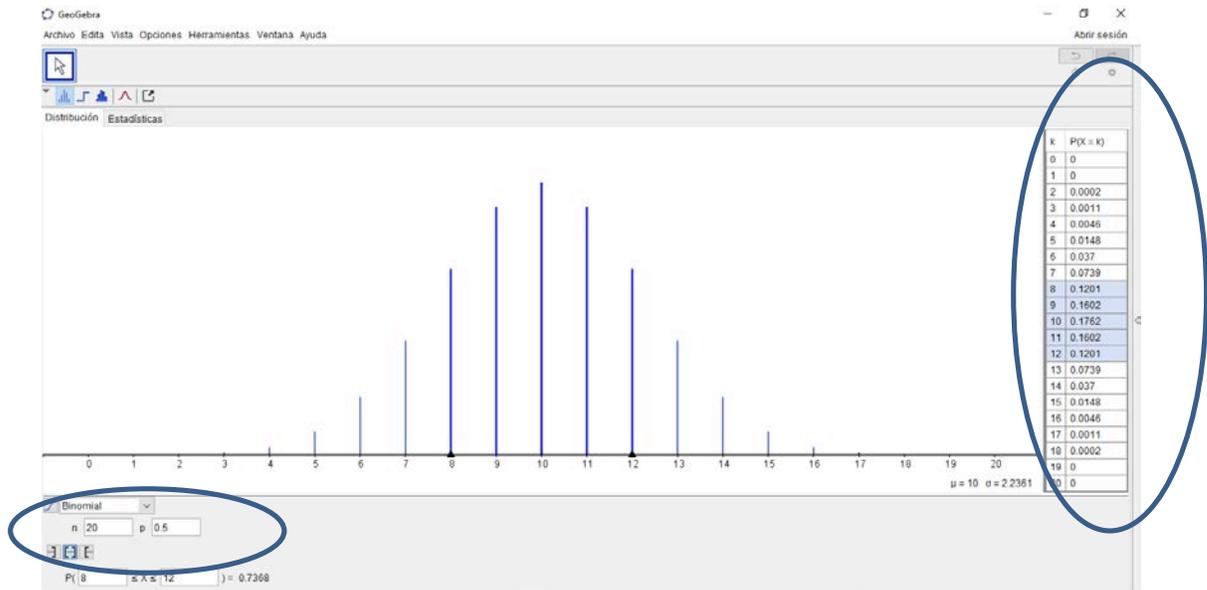


Ilustración 7. Uso de Geogebra, parte 4

Fuente: Elaboración Propia, utilizando el software Geogebra

En la parte inferior izquierda marcada aparecen los parámetros n y p , los cuales se modificaran dependiendo del tipo de problema que se quiera trabajar; bajo ellos aparecen 3 cuadros los que representan los tipos de probabilidades que se quieran calcular, por ejemplo, lo que se tiene es la probabilidad de que la variable aleatoria tome valores entre 8 y 12.

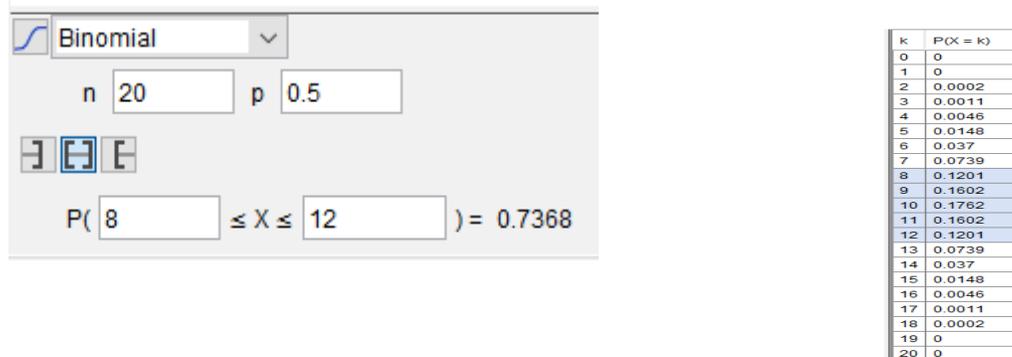


Ilustración 8. Uso de Geogebra, parte 5

Fuente: Elaboración Propia, utilizando el software Geogebra

En la parte derecha de la pantalla aparece un cuadro que relaciona k (valores posibles de la variable aleatoria discreta) y $P(X = k)$ (probabilidad de cada valor de la variable aleatoria).

2.4 Elementos básicos de Estadística

Son variadas las definiciones de la estadística como ciencia, por lo cual es necesario establecer al menos una de ellas, en nuestro caso utilizaremos las dos siguientes definiciones que reflejan bien las características de esta ciencia:

La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final.¹

La estadística es la ciencia de los datos. Con más precisión, el objeto de la estadística es el razonamiento a partir de datos empíricos. La estadística es una disciplina científica autónoma, que tiene sus métodos específicos de razonamiento. Aunque es una ciencia matemática, no es un subcampo de la Matemática. Aunque es una disciplina metodológica, no es una colección de métodos.²

Habiendo establecido las definiciones de la estadística como ciencia, procederemos a definir una serie de conceptos o elementos estadísticos necesarios para poder trabajar.

2.4.1 Definiciones y conceptos de estadística

A continuación se entrega la definición de una serie de conceptos y elementos estadísticos, cada una de las definiciones corresponde a las presentadas en el texto Probabilidad y estadística – Aplicaciones y métodos de Geoge Canavos (1988):

1. Población

La población es la colección de toda la posible información que caracteriza a un fenómeno.

2. Muestra

La muestra es un subconjunto seleccionado de una población.

¹ Cabriá, S. (1994). Filosofía de la estadística. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.

² Moore, D. S. (1991). Teaching Statistics as a respectable subject. En F. Gordon y S. Gordon (eds.), Statistics for the Twenty-First Century, (pp. 14-25). Mathematical Association of America.

3. Experimento aleatorio

Es aquel que puede producir resultados diferentes, aun cuando se repita siempre de la misma manera

4. Espacio muestral (S)

Conjunto de todos los resultados posibles de un experimento aleatorio. Se denota por S

5. Evento (E)

Es un subconjunto del espacio muestral de un experimento aleatorio.

6. Eventos mutuamente excluyentes

Se dice que dos eventos, denotados por E_1 y E_2 tales que $E_1 \cap E_2 = \emptyset$ son mutuamente excluyentes.

7. Probabilidad

Es un número que se le asigna a cada miembro de una colección de eventos de un experimento aleatorio

8. Axiomas de probabilidad

Sea S el espacio muestral y E es un evento cualquiera de un experimento aleatorio, por lo tanto se cumple que:

a) $P(S) = 1$

b) $0 \leq P(E) \leq 1$

c) Para dos eventos E_1 y E_2 con $E_1 \cap E_2 = \emptyset$, entonces $P(E_1 \cup E_2) = P(E_1) + P(E_2)$

9. Variable aleatoria

Es una función que asigna un número real a cada resultado del espacio muestral de un experimento aleatorio

10. Variable aleatoria discreta

Es una variable aleatoria con un rango finito (o contablemente infinito)

11. Distribución de probabilidad

La distribución de probabilidad de una variable aleatoria es una descripción de las probabilidades asociadas con los valores posibles de la variable aleatoria.

12. Función de masa de probabilidad

Para una variable aleatoria discreta X con valores posibles $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, la función de masa de probabilidad es

$$f(x_i) = P(X = x_i)$$

13. Función de distribución acumulada

La función de distribución acumulada de una variable aleatoria discreta X denotada como $F(x)$ es

$$F(x) = P(X \leq x) = \sum_{x_i \leq x} f(x_i)$$

Para una variable aleatoria discreta X , $F(x)$ satisface las siguientes propiedades:

$$1) F(x) = P(X \leq x) = \sum_{x_i \leq x} f(x_i)$$

$$2) 0 \leq F(x) \leq 1$$

$$3) \text{ Si } x \leq y, \quad \text{entonces } F(x) \leq F(y)$$

14. Esperanza

La media o valor esperado o también llamado esperanza de la variable aleatoria discreta X , denotada como μ o $E(x)$, es:

$$\mu = E(X) = \sum_x x f(x)$$

15. Varianza

La varianza de X , denotada como σ^2 o $V(X)$ es:

$$\sigma^2 = V(X) = E(X - \mu)^2 = \sum_X (x - \mu)^2 f(x) = \sum_X x^2 f(x) - \mu^2$$

16. Desviación estándar

La desviación estándar de X es:

$$\sigma = \sqrt{V(X)}$$

17. Distribucional binomial

Un experimento aleatorio que consta de n ensayos repetidos tales que:

- 1) Los ensayos son independientes,
- 2) Cada ensayo produce únicamente dos resultados posibles, etiquetados como “éxito” y fracaso”, y
- 3) La probabilidad de un éxito en cada ensayo, denotada por p , permanece constante

Se llama un experimento binomial.

La variable aleatoria X que es igual al número de ensayos que producen un éxito tiene una distribución binomial con parámetros p y $n = 1, 2, 3, \dots$

La función de masa de probabilidad de X es:

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$$

Si X es una variable aleatoria binomial con parámetros p y n , entonces:

$$\mu = E(X) = np \quad \text{y} \quad \sigma^2 = V(X) = np(1-p)$$

Capítulo 3: DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la investigación

Por el tipo de propuesta que se pretende desarrollar, el modelo más apropiado de diseño de los recursos didácticos corresponde al del Constructivismo Pedagógico.

Una de las características del Constructivismo es que parte desde la experiencia que ya posee el estudiante, entendiéndose esto como las ideas o preconceptos adquiridos anteriormente en su proceso de aprendizaje. Esto se puede apreciar en el hecho de que el ABP plantea que las actividades que se proponen para los estudiantes se conciben de tal forma que estos no parten desde cero, sino que más bien comienzan relacionando aquellos conocimientos que ya poseen con las problemáticas que se les plantean, y en base a esto se van cuestionando sobre cómo han de utilizarlos y hasta qué punto estos son suficientes, así es como luego van apreciando la necesidad de adquirir aquellos conocimientos que les son ajenos pero que son relevantes para responder a sus necesidades.

Es así como se logra en gran medida lo que plantea el Constructivismo, apoyarse en conceptos ya adquiridos para asimilar nuevos aprendizajes con el fin de poder aplicarlos en problemáticas

o situaciones concretas, y así reforzar el aprendizaje no desde un punto de vista de mera repetición, sino que desde un punto de vista de la construcción propia del mismo.

Desde esta visión, es necesario generar en el estudiante una necesidad: que el estudiante sienta a través de una situación problemática específica que requiere de algo que aún no posee, en este caso es el conocimiento para resolver la situación específica que se le ha de plantear. Si se logra conseguir lo anterior, se incuba en el estudiante un nuevo objetivo, se despierta una búsqueda autónoma del conocimiento, se genera un aprendizaje que para él tendrá una mayor importancia, dado que ya no está simplemente repitiendo las ideas que se le entregan, sino que es él quien le da coherencia a las ideas, y es él quien les imprime un valor a las mismas.

Continuando con la idea que se plantea desde el Constructivismo, el docente ha de realizar una labor mediadora entre el conocimiento y el aprendizaje que han de desarrollar los estudiantes, tomando en consideración la diversidad existente en las necesidades de sus estudiantes. Considerando el modelo de ABP, es necesario que el docente genere actividades desafiantes, que apunten a llevar al estudiante a situaciones en que se pueda desenvolver y aplicar aquello que ya sabe y aquello que aprenderá.

Díaz-Barriga plantea que bajo el marco del Constructivismo, un docente debe poseer ciertas cualidades, como por ejemplo:

- Ser un mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos.
- Promover aprendizajes significativos, que tengan sentido y sean funcionales para los alumnos.
- Prestar una ayuda pedagógica ajustada a la diversidad de necesidades o intereses y situaciones en que se involucran los alumnos.
- Respetar a sus alumnos, sus opiniones, aunque no las comparta.
- Establecer una buena relación interpersonal con los alumnos basada en valores que intenta enseñar: el respeto, la tolerancia, la empatía, la convivencia.
- Evitar apoderarse de la palabra y convertirse en un simple transmisor de información, es decir, no caer en la enseñanza verbalista o unidireccional.

Esto se complementa con la idea que se plantea en el ABP, de que el docente disminuye su protagonismo más no su importancia, dado que es quien orienta y guía a los estudiantes, facilitando recursos y fuentes que ayudarán en su búsqueda de nuevos conocimientos.

En el Constructivismo no se espera que el estudiante aprenda de manera pasiva, sino que se dé cuenta de que el conocimiento se construye mediante interacciones, y de igual manera se le puede enriquecer gracias al aprendizaje y los estímulos externos. A esto han de llegar mediante investigación, el reforzamiento de su autonomía de pensamiento, el aplicar aquello que aprenden, el sociabilizar con sus pares, complementando procesos propios y ajenos.

El trabajo grupal que fomenta el ABP, ayuda a que los estudiantes no sólo sean conscientes de aquello que ellos conocen y aquello que necesitan saber, sino que también los conocimientos que sus pares dominan, apuntando así a un desarrollo no sólo individual sino que colectivo, lo cual contribuye y facilita la apropiación del aprendizaje por parte del estudiante.

3.2 Descripción del diseño y desarrollo de la propuesta didáctica

Una de las finalidades de generar un instrumento de trabajo para los estudiantes, es ver en primera instancia cómo será el aprendizaje alcanzado por ellos al utilizarlo, considerando que el tema a desarrollar es algo nuevo para ellos, pero respaldado en contenidos que ya han tratado previamente. En este sentido, es necesario que el instrumento articule de la manera más directa posible dichos contenidos conocidos con aquellos que se espera logren adquirir.

En segunda instancia, se espera que el instrumento facilite otras habilidades en los estudiantes, como el trabajo colaborativo, la capacidad de búsqueda de información y la discriminación de la misma, es decir, poder separar la información recolectada entre aquella que efectivamente ayudará en la solución del problema propuesto, y aquella que probablemente sólo aporta datos ya conocidos.

En el instrumento se debe plantear un problema que de paso a eventuales preguntas que los estudiantes han de plantearse, todo con el fin de dar respuesta al problema inicial. Dicho problema debe ser un caso o situación realista, no necesariamente de la vida real pero sí algo práctico y aterrizado, idealmente que sea capaz de conectar distintas disciplinas.

Existe la posibilidad de que la problemática se presente como una serie separada de problemas, pero interrelacionados entre sí. Lo que efectivamente no puede pasarse por alto, es agregar una lista de lecturas u otros materiales o recursos de aprendizaje que sirvan para apoyar la investigación que los estudiantes deben realizar.

Una de las cosas recomendadas es que la problemática se plantee de forma novedosa o llamativa, con el fin de atraer la atención de los estudiantes, así mientras más rápido estos se

sientan cautivados por el problema, más rápido y más entusiasmo podrían llegar a depositar en el mismo.

Una vez que debaten sobre el problema planteado, han de reconocer que es aquello que conocen, que es aquello que desconocen y plantear cuáles son los motivos o causas del problema. Sabiendo todo esto, proceden a recabar la información, y con ésta en su poder pueden plantear posibles soluciones. Dentro de todas estas posibles soluciones los estudiantes deben escoger la que ellos estimen es la mejor de todas, luego de discutirlo al interior de los grupos. Una vez hecho esto, deben plantear su solución al resto de los grupos, con el fin de que entre todos puedan evaluar los pros y los contras de cada solución, decantando todo esto en formalizar la respuesta más correcta posible.

Dentro de este contexto se vio la necesidad de crear una guía didáctica, la cual en específico, cumplirá con los pasos descritos en el Aprendizaje Basado en Problemas, los cuales son:

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Esta guía didáctica, la cual consta de 2 sesiones, se enmarca dentro de la unidad curricular de datos y azar en tercero medio, en donde se tomara como contenido a aprender: “Uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno.”, realizando una correlación con el aprendizaje esperado 20 del eje de datos y azar del programa de estudio de tercero medio, actualización 2009, con sus indicadores de logro establecidos.

Por ende, se presenta el desglose de actividades indicando las partes del Aprendizaje basado en problemas que está presente y su relación con los aprendizajes esperados y sus indicadores de logro.

Unidad	Datos y azar		
Nivel	Tercero medio		
Objetivo fundamental vertical	Formular conjeturas, verificar para casos particulares y demostrar proposiciones utilizando conceptos, propiedades o relaciones de los diversos temas tratados en el nivel, y utilizar heurísticas para resolver problemas combinando, modificando o generalizando estrategias conocidas, fomentando la actitud reflexiva y crítica en la resolución de problemas.		
Contenido mínimo obligatorio	Uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno.		
Actividades	Aprendizaje esperado	Indicadores de logro	Etapas del ABP
Actividad 1	Modelar situaciones o fenómenos mediante distribución binomial	Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20)	1,2,6
Actividad 2		Determinan las probabilidades $P(X = x_i)$ de una variable aleatoria discreta. (AE 16)	3
Actividad 3		Determinan las probabilidades $P(X = x_i)$ de una variable aleatoria discreta. (AE 16)	3
Actividad 4		Resuelven problemas de situaciones diarias que involucran la definición de una variable aleatoria discreta. (AE 18)	3,4
Actividad 5		Resuelven problemas de situaciones diarias que involucran la definición de una variable aleatoria discreta. (AE 18) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)	5

Actividad 6	Clasifican variables aleatorias discretas en experimentos aleatorios o en situaciones diarias interpretables como experimentos aleatorios. (AE 16)	1,2,3, 4,5,6,8
Actividad 7	Representan tablas de frecuencia de dos caras para determinar las probabilidades condicionales. (AE 15)	1,5,7,8
Actividad 8	Confeccionan programas de frecuencias relativas obtenidas por repeticiones de experimentos del tipo Bernoulli, ya sean reales o por medio de simulaciones; por ejemplo: tablero de Galton, lanzamiento repetitivo de monedas, paseos al azar, etc. (AE 19)	1,6,7,8
Actividad 9	Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)	1-8
Actividad 10	Determinan el valor esperado $E(X)$ y la desviación estándar σ de distribuciones binomiales. (AE 19)	1,5,7,8
Actividad 11	Determinan el valor esperado $E(X)$ y la desviación estándar σ de distribuciones binomiales. (AE 19) Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)	1-8

Tabla 5. Especificaciones Guía del estudiante sin GeoGebra

Fuente: Elaboración Propia

Unidad	Datos y azar		
Nivel	Tercero medio		
Objetivo fundamental vertical	Formular conjeturas, verificar para casos particulares y demostrar proposiciones utilizando conceptos, propiedades o relaciones de los diversos temas tratados en el nivel, y utilizar heurísticas para resolver problemas combinando, modificando o generalizando estrategias conocidas, fomentando la actitud reflexiva y crítica en la resolución de problemas.		
Contenido mínimo obligatorio	Uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno.		
Actividades	Aprendizaje esperado	Indicadores de logro	Etapas del ABP
Actividad 1	Modelar situaciones o fenómenos mediante la distribución binomial	Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20)	1,2,6
Actividad 2		Determinan las probabilidades $P(X = x_i)$ de una variable aleatoria discreta. (AE 16)	3
Actividad 3		Determinan las probabilidades $P(X = x_i)$ de una variable aleatoria discreta. (AE 16)	3
Actividad 4		Resuelven problemas de situaciones diarias que involucran la definición de una variable aleatoria discreta. (AE 18)	3,4
Actividad 5		Resuelven problemas de situaciones diarias que involucran la definición de una variable aleatoria discreta. (AE 18)	5
		Resuelven problemas probabilistas y de	

		situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)	
Actividad 6		Clasifican variables aleatorias discretas en experimentos aleatorios o en situaciones diarias interpretables como experimentos aleatorios. (AE 16)	1,2,3, 4,5,6, 8
Actividad 7		Utilizan herramientas tecnológicas para representar el desarrollo de una variable aleatoria discreta. (AE 18) Elaboran histogramas de distribuciones binomiales para diferentes valores de n y p dados. (AE 19)	6,7,8
Actividad 8		Utilizan herramientas tecnológicas para representar el desarrollo de una variable aleatoria discreta. (AE 18) Elaboran histogramas de distribuciones binomiales para diferentes valores de n y p dados. (AE 19)	6,7,8
Actividad 9		Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20) Identifican, en el enunciado de un problema, los parámetros n , p y k usados para modelar fenómenos o situaciones que satisfacen las condiciones de una distribución binomial. (AE 20) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)	1-8
Actividad 10		Determinan el valor esperado $E(X)$ y la desviación estándar σ de distribuciones binomiales. (AE 19)	6,7,8
Actividad 11		Identifican, en el enunciado de un problema, los parámetros n , p y k usados para modelar fenómenos o situaciones que satisfacen las condiciones de una	6,7,8

		distribución binomial. (AE 20) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)	
Actividad 12		Determinan el valor esperado $E(X)$ y la desviación estándar σ de distribuciones binomiales. (AE 19) Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)	1-8

Tabla 6. Especificaciones Guía del estudiante con GeoGebra

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1 Guía didáctica

La estructura de la guía del estudiante corresponde a la descrita en el punto 3.2. La guía del estudiante se encuentra en sus dos versiones Anexo 3 y Anexo 4, respectivamente.

3.2.2 Guía de apoyo al docente

Para la realización de la propuesta didáctica se cuenta con el material denominado “Guía del profesor”, el cual establece de forma explícita sugerencias de cómo abordar cada una de las partes o etapas de la propuesta didáctica.

La “Guía del profesor” es un material pedagógico dirigido al profesor donde se sugieren estrategias para conseguir cada uno de los objetivos contemplados para cada una de las etapas o actividades de la propuesta didáctica. La guía del profesor se encuentra en sus dos versiones Anexo 5 y Anexo 6, respectivamente.

Capítulo 4: PROPUESTA FINAL Y VALIDACIÓN

4.1 Validación

En el proceso de validación del material propuesto, se contó con la participación de tres docentes de enseñanza secundaria (enseñanza media) del área de Matemática, quienes cuentan con experiencia en el ejercicio de la profesión, a nivel de Enseñanza Media, de 26, 25 y 3 años respectivamente. Este hecho entrega distintas miradas a la hora de realizar la evaluación del material, con docentes con vasta experiencia así como una docente de las nuevas generaciones. En el apartado Anexo 7, se puede apreciar que las tres docentes que participaron de la validación, dan su consentimiento con el fin de que sus opiniones y sugerencias pueden ser utilizadas en este trabajo.

Al momento de hacer entrega del material, se realiza una breve explicación de en qué consiste la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, con el fin de que puedan dar su punto de vista sobre si a lo largo de las actividades planteadas, se cumplen o no las distintas etapas del ABP.

La encuesta de validación entregada junto al material, apunta a dos temas puntuales, el diseño del instrumento y el cumplimiento tanto del Aprendizaje Esperado abordado como de las diferentes etapas del ABP. En lo referente al diseño, las preguntas apuntan a si la información presente es de fácil comprensión, si el uso de los espacios, el tipo de letra o la forma de redactar son propicias para el trabajo pueda ser desarrollado. Respecto a la metodología, se espera corroborar que las actividades planteadas dentro del instrumento, ayudan a cumplir con el AE20 y sus correspondientes etapas del ABP.

4.2 Instrumento de Validación

El propósito de esta encuesta es validar un instrumento propuesto para que los estudiantes de 3° año de Enseñanza Media realicen un trabajo fundamentado en la metodología del *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* enfocado en el aprendizaje de la *Distribución Binomial*, que se encuentra dentro del eje “*Datos y Azar*” correspondientes a la actualización realizada el año 2009 para el programa de estudio de Matemática.

Dada su calidad de experto(a) docente en el área, los juicios y valoraciones que emita serán de consideración para realizar mejoras en el instrumento de ser necesarias. Desde ya agradecemos su disposición, y solicitamos deje sus observaciones en el espacio asignado al final de la encuesta, en especial si exprese estar “totalmente en desacuerdo” o “en desacuerdo” en alguno de los puntos.

Nombre encuestado	
Fecha	
Títulos y grados académicos	
Tipo de establecimiento educacional en que se desempeña	
Años de ejercicio docente	

A continuación encontrará una serie de indicadores destinados a conocer su opinión sobre los componentes del instrumento propuesto en el presente seminario de grado. Para cada indicador elija una valoración que corresponda al nivel de acuerdo o desacuerdo que usted tenga, y márquela con una X en la casilla correspondiente.

<i>Primer Ítem: Diseño</i>			
<i>La presentación de la guía es llamativa y estimula a que el estudiante trabaje en ella</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Las actividades propuestas para ambas clases, pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas cada una</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>La forma de redactar la información presentada es de fácil comprensión</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>La información presentada es de fácil comprensión</i>			

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>El espacio asignado para cada respuesta es apropiado para su desarrollo</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>El tipo de letra utilizado facilita la lectura de la guía</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Las indicaciones generales son claras y fáciles de comprender</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Las actividades propuestas son de fácil implementación en el aula</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

<i>Segundo Ítem: Metodología</i>			
<i>La actividad propuesta es apropiada para el Aprendizaje Esperado 20 de la actualización 2009 realizada al programa de estudio de Matemática para tercer año de enseñanza medio</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la primera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la segunda sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la tercera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP</i>			

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP y aplicar lo visto durante la clase</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP, utilizando recursos TICs</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP aplicando lo aprendido a una problemática en otro contexto</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Comentarios

Agradecemos el tiempo invertido en su participación, así como también su colaboración en la validación del instrumento.

4.3 Resultados de la Validación

A continuación se pueden apreciar los resultados obtenidos luego de realizada la Encuesta de Validación. A las posibilidades de respuesta se les han asociado valores numéricos, los cuales van desde 1 hasta 4, en donde 1 corresponde a responder que se está "Totalmente en Desacuerdo", 2 a que se está "En Desacuerdo", 3 es estar "De Acuerdo" y 4 a estar "Totalmente de Acuerdo".

Ítem Diseño	Docente 1	Docente 2	Docente 3	\bar{x}
La presentación de la guía es llamativa y estimula a que el estudiante trabaje en ella	4	4	4	4
Las actividades propuestas para ambas clases, pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas cada una	3	3	4	3,3
La forma de redactar la información presentada es de fácil comprensión	4	4	3	3,6
La información presentada es de fácil comprensión	4	4	4	4
El espacio asignado para cada respuesta es apropiado para su desarrollo	4	4	4	4
El tipo de letra utilizado facilita la lectura de la guía	4	4	3	3,6
Las indicaciones generales son claras y fáciles de comprender	4	4	3	3,6
Las actividades propuestas son de fácil implementación en el aula	4	4	4	4
Promedio	3,8	3,8	3,6	3,7

Tabla 7. Resumen de las respuestas obtenidas en la encuesta de validación para el ítem de diseño.

Fuente: Elaboración Propia

Ítem Metodología	Docente 1	Docente 2	Docente 3	\bar{x}
La actividad propuesta es apropiada para el Aprendizaje Esperado 20 de la actualización 2009 realizada al programa de estudio de Matemática para tercer año de enseñanza medio	4	4	4	4

Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la primera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP	3	3	3	3
Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la segunda sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP	3	3	4	3,3
Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la tercera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP	3	3	3	3
Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la actividad de cierre de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP y aplicar lo visto durante la clase	3	3	4	3,3
Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la primera actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP, utilizando recursos TICs	3	3	4	3,3
Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la segunda actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP	3	3	4	3,3
Como se plantea en la “Guía del Profesor”, la actividad de cierre de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP aplicando lo	3	3	4	3,3

aprendido a una problemática en otro contexto				
Promedio	3,1	3,1	3,7	3,3

Tabla 8. Resumen de las respuestas obtenidas en la encuesta de validación para el ítem de metodología.

Fuente: Elaboración Propia

Además de los resultados entregados por la encuesta, también se pudo contar con los comentarios realizados por las docentes sobre las guías del Docente y el Estudiante, los cuales se pueden observar a continuación:

Docente 1

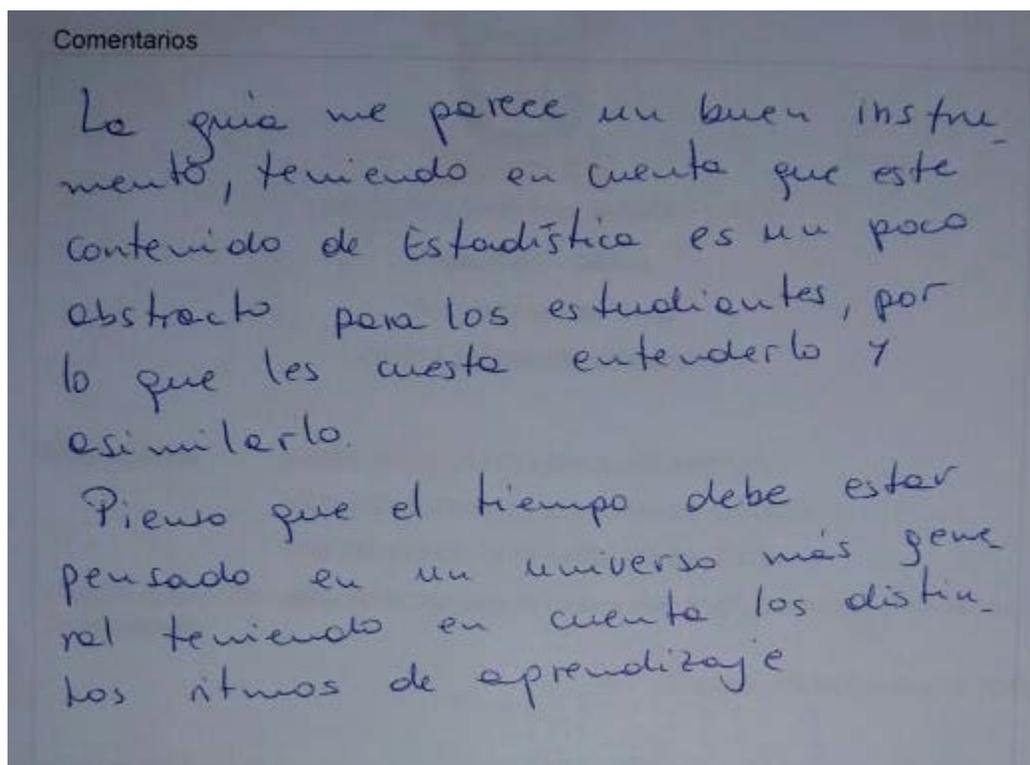


Ilustración 9. Observaciones realizadas por la Docente 1 en la encuesta de validación.

Docente 2

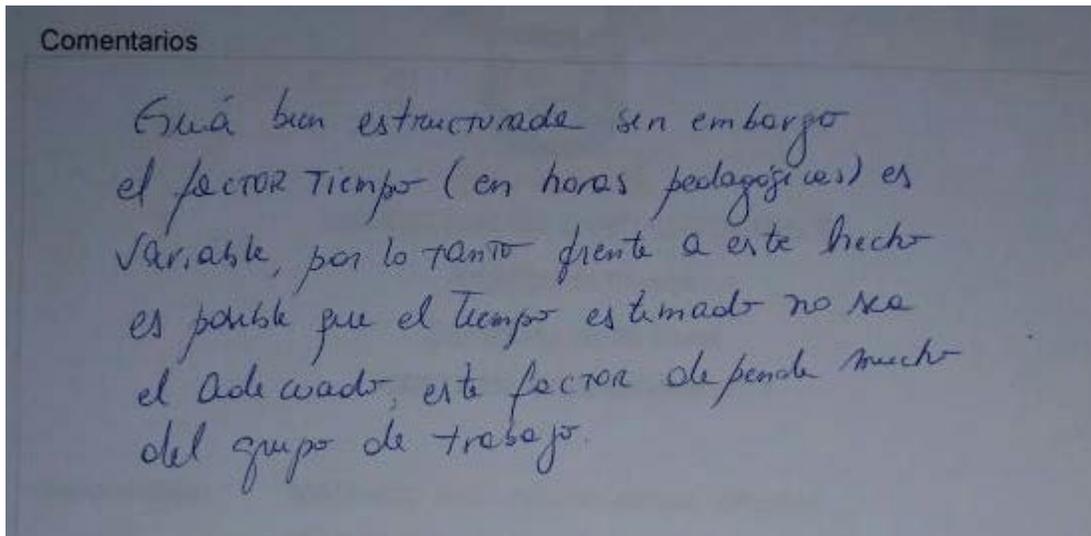


Ilustración 10. Observaciones realizadas por la Docente 2 en la encuesta de validación.

Docente 3

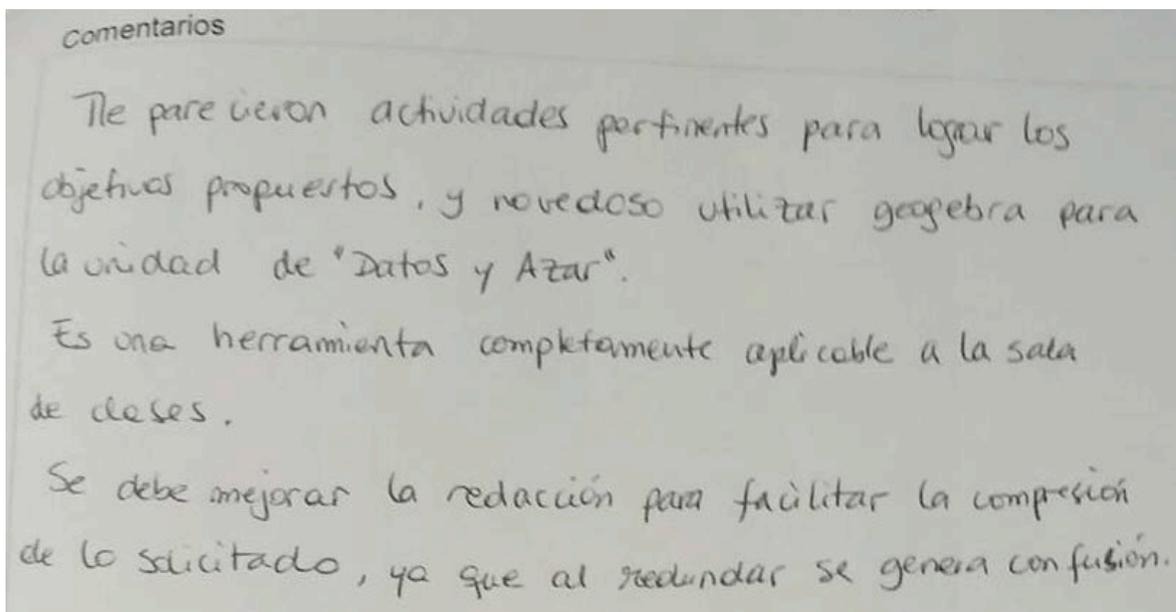


Ilustración 11. Observaciones realizadas por la Docente 3 en la encuesta de validación.

Si bien la evaluación general del material de trabajo generado es positiva, en base a toda la información recopilada en las encuestas, se puede observar que hay puntos que pueden ser mejorados, sumado a otros aspectos puntuales que fueron vistos como equipo de trabajo, lo

cual nos llevó a realizar pequeñas modificaciones en ambos materiales, con el fin de que las actividades resultaran más claras y específicas para los estudiantes. De igual manera, en la guía del Docente, se incorporan instrucciones y orientaciones, tanto referentes a las actividades como a la metodología y los contenidos.

En vista de que las TICs han de tomarse como una herramienta que complementa el aprendizaje, existe la posibilidad de que no siempre se cuente con éstas para realizar una clase, es por este motivo que también se incluye una versión de la guía que presenta una alternativa a la actividad en que se recurre al uso de las TICs, es con estas ligeras modificaciones que se permite el desarrollo y la consecución de los objetivos planteados.

CONCLUSIONES

En este seminario se planteó el crear una serie de actividades, contempladas dentro de una guía de trabajo, propuestas para ser desarrolladas dentro de dos clases de cuatro horas pedagógicas en total. La particularidad de esto, es que las actividades se enmarcan dentro de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. En esta oportunidad se apuntó a abordar un contenido puntual dentro del programa de estudios de matemática, correspondientes al tercer año de enseñanza media.

Uno de los principales motivos por los cuales se apuntó a la Distribución Binomial, como contenido a tratar, es la poca profundidad que se le suele dar durante la puesta en práctica de las planificaciones del curso, siendo que está inmersa en la unidad de Datos y Azar, que al estar al final del programa de estudios, depende del tiempo que se utilice en las unidades previas. Es debido a esto que se busca una alternativa, una opción para salir de la forma tradicional de impartir los contenidos.

Si bien el ABP no es una metodología nueva, dado que tal como se planteó en el primer capítulo, se originó hace alrededor de 50 años, sí es una metodología poco habitual y por ende escasamente utilizada dentro de las salas de clases, salvo por contadas excepciones. Son estos aspectos los que nos llevaron a generar un material que sirviera para tratar el contenido mencionado a través de esta metodología.

Generar el material en sí, significó una tarea nada de sencilla, dado que partimos de la premisa de que, en su mayoría, los docentes desconocen esta metodología, por lo cual no solamente había que confeccionar una guía apuntada a que pudiese ser realizada por el estudiante, sino que también fue necesario crear una guía para el docente, que no sólo le diese una descripción de a qué apunta el ABP, sino que también le diera pautas para su implementación.

Como todo material de trabajo que se confecciona, un punto importante es su validación, pero este mismo proceso es el que da paso a las mejoras y con eso en mente es que se sabe que dentro de toda modificación realizada, siempre existirán aspectos que puedan ser perfeccionados. Dentro de esto es que se generan dos opciones de guías, tanto con el uso de las TICs como sin el uso de las mismas.

La finalidad de este trabajo es crear una alternativa, una opción que el docente puede o no puede utilizar, pero que en caso de utilizarla, debe tener conocimientos del grupo de estudiantes en el cual la ha de implementar, y de cómo adaptar el trabajo para los mismos. Si bien ésta es una opción que se les otorga, es necesario que el docente sea capaz de interiorizarse un poco en las ideas centrales de la metodología.

Sería soberbio pensar que el material es perfecto, porque tal como se le realizaron algunas mejoras y modificaciones, todo instrumento de trabajo siempre es perfectible, es bajo esta premisa que una futura implementación del mismo, daría pautas e información sobre los resultados de su puesta en práctica. Este punto puede quedar como una eventual propuesta para un futuro proyecto de seminario, dado que los resultados de la misma pueden variar dependiendo del contexto en que sea implementado, y esto puede dar paso a nuevas mejoras. Por último, dentro de este trabajo se puede corroborar el cumplimiento de los objetivos planteados, dado que el material propuesto se confeccionó en base a los contenidos previos y contenidos a tratar, y la secuencia de actividades se establecen dentro de los requerimientos planteados en el ABP, y por último el material diseñado fue validado, que era el último objetivo planteado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrows, H. (1996) Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. En L y. Wilkerson, Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice (págs. 3-12). San Francisco: Jossey-Bass.

Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.

Batanero, C. y Díaz, C. (2012). Training school teachers to teach probability: reflections and challenges. Chilean Journal of Statistics.

Behar, R. (2001). Aportaciones para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Estadística. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

Belfiori, L. (2014). Enseñanza de estadística con recursos TIC. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación

Branda, L. (2001). El aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante orientado a la comunidad. Aportes para un cambio curricular. Universidad McMaster(Canadá). Recuperado de: http://www.psico.uniovi.es/Fac_Psicologia/paginas_EEEs/Adaptacion_de_profesorado/metodos_docentes/aprendizaje_basado_en_problemas_aulafutura.pdf

Brunner, J. (1996): La educación puerta de la cultura, 1. Mente Cultura y Educación 2. Pedagogía popular 4. Enseñar el presente, el pasado y lo posible. 6. Narraciones de la ciencia. 8. El conocimiento como acción. En: La educación puerta de la cultura. Madrid. Visor.

Cabriá, S. (1994). Filosofía de la estadística. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.

Canavos, G. (1988). Probabilidad y estadística – Aplicaciones y métodos. Editorial Mc Graw Hill.

Del Pino, G. y Estrela, S. (2012). Educación estadística: relaciones con la matemática. Pensamiento educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana.

Díaz-Barriga, Frida et al (2005). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, México: McGraw-Hill.

Dueñas, V. H. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. *Colombia médica*, p.p.189-196.

Escribano, A., & del Valle, A. (2008). El Aprendizaje Basado en Problemas. Una propuesta metodológica en Educación Superior. Madrid: Narcea.

Esteban, M. (2009). Un estudio empírico sobre las ventajas e inconvenientes del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en grupos numerosos. *Aprender. Cuaderno de Filosofía e Psicología da educação*, 7, 131-145.

Exley, K., & Dennick, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior. Tutorías, seminarios y otros agrupamientos. (P. Manzano, Trad.) Madrid: Narcea.

Gil, C., Alias, A., & Montoya, M. (2006). Cómo mezclar diferentes metodologías docentes para motivar e implicar a un mayor número de alumnos. VI Jornadas de Aprendizaje Cooperativo. Barcelona.

Johnson, D., Johnson, R., & Smith, K. (1998). Active learning: cooperation in the College Classroom. Minnesota: Interaction Book Company.

Kuhn, D. & Wirkala, C. (2011). Problem-Based Learning in K–12 Education: Is it Effective and How Does it Achieve its Effects?. *American Educational Research Journal*, October 2011, Vol. 48, No. 5. (pp. 1157–1186). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/254075120_Problem-Based_Learning_in_K-12_Education_Is_it_Effective_and_How_Does_it_Achieve_its_Effects

Larmer, J. (2014). Project-Based Learning vs. Problem-Based Learning vs. X-BL. Edutopia. Recuperado de <https://www.edutopia.org/blog/pbl-vs-pbl-vs-xbl-john-larmer>

Larue, C., & Himech, M. (2009). Analyse des stratégies d'apprentissage dans une méthode d'apprentissage par problèmes: le cas d'étudiantes en soins infirmiers. *Revue Internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* 25(2), 1-12. Recuperado de <http://ripes.revues.org/pdf/221>

McGrath, D. (2002). Teaching on the Front Lines: Using the Internet and Problem-Based Learning To Enhance Classroom Teaching. *Holist Nurs Pract*, 16(2), 5-13.

Mennin, S., Gordan, P., Majoor, G., & Osman, H. (2003). Position Paper on Problem-Based Learning. *Education for Health*, 16(1), 98-113.

Morales, P., & Landa, L. (2004). Aprendizaje Basado en problemas. *Theoria* (13), 145-157.

Ravitzr, J. (2013). Math, PBL and 21st Century Learning for All Students. Recuperado de <https://www.edutopia.org/blog/math-PBL-21st-century-learning-jason-ravitz>

Restrepo, B. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas ABP: una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8, 9-19.

Riviere, A. (1984): Las relaciones entre aprendizaje y desarrollo y la zona de desarrollo potencial. "El desarrollo como proceso histórico: las aportaciones de Vigotsky a una teoría general del desarrollo". pp-195-196

San Martín, A. (1991). La organización escolar. En *Cuadernos de Pedagogía*, nº 194, 26-28.

UNESCO, 2008. Estándares de Competencias TIC para Docentes.

Vega, E., & Balderas, J. (2005). El Aprendizaje Basado en Problemas y la adquisición de competencias en el curso de la Probabilidad y estadística. II Congreso Nacional y V Encuentro de Estudiantes y Académicos de Posgrado. México: Tecnológico de Monterrey.

ANEXOS

Anexo 1: Currículum de Matemática para enseñanza media

El currículum nacional en Matemática para enseñanza media se divide en cuatro ejes temáticos principales: Números, Álgebra y funciones, Geometría y Datos y Azar (Estadística y probabilidad), los cuales a su vez se subdividen en temas acorde a cada año de enseñanza media.

A continuación se detallan los contenidos por eje para cada año de la enseñanza media:

PRIMERO MEDIO

Eje temático	Temas
Números	<ul style="list-style-type: none">- Operaciones en los números racionales.- Potencias.
Álgebra y funciones	<ul style="list-style-type: none">- Productos notables.- Factorización.- Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.- Relación entre dos variables.
Geometría	<ul style="list-style-type: none">- Sectores y segmentos circulares.- Área y volumen del cono.- Homotecia y teorema de Tales.- Semejanza.
Datos y azar	<ul style="list-style-type: none">- Comparación de muestras.- Propiedades de la probabilidad.- Comportamiento aleatorio.

SEGUNDO MEDIO

Eje temático	Temas
Números	<ul style="list-style-type: none">- Números reales.- Raíces.- Logaritmos.
Álgebra y funciones	<ul style="list-style-type: none">- Fracciones algebraicas.- Función exponencial, logarítmica y raíz.- Sistemas de ecuaciones lineales.
Geometría	<ul style="list-style-type: none">- Semejanza de figuras planas- Teoremas de semejanza- Ángulos y segmentos de la circunferencia
Datos y azar	<ul style="list-style-type: none">- Dispersión y comparación de datos- Muestreo y variable aleatorios- Eventos excluyentes, independientes y probabilidades

TERCERO MEDIO

Eje temático	Temas
Números	<ul style="list-style-type: none"> - Números complejos - Operaciones aritméticas con números complejos - Conjugado de un número complejo
Álgebra y funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Función cuadrática - Ecuación de segundo grado
Geometría	<ul style="list-style-type: none"> - Geometría cartesiana - Homotecia - Vector - Producto por un escalar - Sistema de 2x2 de ecuaciones lineales
Datos y azar	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidad condicionada - Variable aleatoria discreta - Función de probabilidad - Distribuciones de probabilidad - Distribución binomial - Valor esperado de una distribución binomial - Varianza de una distribución binomial - Desviación estándar de una distribución binomial

CUARTO MEDIO

Eje temático	Temas
Álgebra y funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Función potencia - Función inversa de una función - Sistema de inecuaciones lineales
Geometría	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos en el espacio - Ecuación vectorial de la recta en el espacio - Ecuación cartesiana de la recta en el espacio - Ecuación vectorial del plano en el espacio - Generación de cuerpos por traslación de figuras 2D en el espacio - Generación de cuerpos por rotación de figuras 2D en el espacio
Datos y azar	<ul style="list-style-type: none"> - Variable aleatoria continua - Distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua - Función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria continua - Distribución normal - Función de distribución acumulada - Estimación de medias poblacionales - Construcción de intervalos de confianza

Cabe destacar que el currículum actual se basa en la actualización llevada a cabo en el año 2009.

A través de esta actualización se señalan los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios (OF y CMO).

El ministerio de educación, en el texto “conceptos y definiciones de la organización curricular de educación básica y media” da a conocer las definiciones y conceptos importantes a conocer, los cuales se desglosan a continuación:

Objetivos fundamentales (OF): son los aprendizajes que los alumnos y alumnas deben lograr al finalizar los distintos niveles de la Educación Básica y Educación Media. Se refieren a conocimientos, habilidades y actitudes que ha sido seleccionados considerando que favorezcan el desarrollo integral de los alumnos y alumnas y desenvolvimiento en distintos ámbitos, lo que constituye el fin del proceso educativo.

Particularmente, el Marco Curricular distingue dos tipos de Objetivos Fundamentales:

- Objetivos Fundamentales Verticales: son los aprendizajes directamente vinculados a los sectores curriculares, o a las especialidades de la formación diferenciada en la Educación Media.
- Objetivos Fundamentales Transversales: son aquellos aprendizajes de carácter comprensivo y general, cuyo logro se funda en el trabajo formativo del conjunto del curriculum o de subconjuntos de este, que incluyan mas de un sector o especialidad.

Dentro de este contexto, los aprendizajes definidos en los OF se refieren a: conocimientos, habilidades y actitudes.

- Los conocimientos incluyen conceptos, sistemas conceptuales e información sobre hechos, procedimientos, procesos y operaciones. Esto considera:
 - El conocimiento como información, es decir, como conocimiento de objetos, eventos, fenómenos, símbolos y
 - El conocimiento como entendimiento, es decir, la información puesta en relación o contextualizada, integrando marcos explicativos e interpretativos mayores, y dando base para discernimiento y juicios.
- Las habilidades se refieren a las capacidades de ejecutar un acto cognitivo y/o motriz complejo con precisión y adaptabilidad a condiciones cambiantes. Las habilidades pueden ser del ámbito intelectual o práctico, y se refieren tanto a desempeños como a la realización de procedimientos basados en procesos rutinarios, o no rutinarios

fundados en la búsqueda, la creatividad y la imaginación. Las habilidades promovidas por el currículum son especialmente aquellas que exigen elaboración de los sujetos y que constituyen la base del desarrollo de competencias y de la transferencia del conocimiento aprendido en el ámbito escolar a otros contextos.

- Las actitudes son disposiciones hacia objetos, ideas o personas, con componentes afectivos, cognitivos y valorativos, que inclinan a las personas a determinados tipos de acciones. Por ejemplo, el currículum plantea actitudes a inculcar en alumnas y alumnos respecto a: desarrollo personal, aprendizaje y relación con el conocimiento, relaciones con los demás, derechos y deberes ciudadanos, disciplina de estudio y trabajo personal, trabajo en equipo, manejo de evidencia, verdad y criticidad, diálogo y manejo de conflictos, entorno natural, entre otras dimensiones.

Los contenidos mínimos obligatorios (CMO) explicitan los conocimientos, habilidades y actitudes implicados en los OF y que el proceso de enseñanza debe convertir en oportunidades de aprendizaje para cada estudiante, con el fin de lograr los Objetivos Fundamentales.

En conjunto, los OF y los CMO del marco curricular están orientados al desarrollo de competencias que se consideran fundamentales para el desarrollo personal y para desenvolverse en el ámbito social, laboral y ciudadano. Con respecto a esto, se define como competencias a la capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales para realizar una tarea, es decir, corresponden a la capacidad de articular y movilizar recursos aprendidos con vistas a un desempeño de excelencia. Las competencias se expresan en la acción y suponen la movilización de conocimientos, habilidades y actitudes que la persona ha aprendido en contextos formales e informales.

Objetivos fundamentales transversales

Los OFT tienen un carácter comprensivo y general orientado al desarrollo personal y a la conducta social y moral de los alumnos y alumnas, y deben perseguirse en las actividades educativas realizadas en la Educación Media. Los Objetivos Fundamentales Transversales, a través de todos los sectores que conforman el currículum, deben contribuir significativamente al proceso de crecimiento y autoafirmación personal; a orientar la forma en que la persona se relaciona con otros seres humanos y con el mundo; a fortalecer y afianzar la formación ético-valorativa; al desarrollo del pensamiento creativo y crítico y al desarrollo de habilidades para el uso responsable de las tecnologías de la información y comunicaciones. Los Objetivos Fundamentales Transversales tienen por propósito profundizar la formación de valores

fundamentales, desarrollar habilidades para manejar el “mundo digital”, para desenvolverse en él en forma competente y desarrollar en alumnas y alumnos una actitud reflexiva y crítica, que les permita comprender y participar activamente, como ciudadanos, en el cuidado y reforzamiento de la identidad nacional y la integración social y en la solución de los múltiples problemas que enfrenta la sociedad moderna.

Los OFT se enmarcan en 5 conceptos macro:

- Crecimiento y autoafirmación personal
- Desarrollo del pensamiento
- Formación ética
- La persona y su entorno
- Tecnologías de información y comunicación

Estos 5 conceptos macro dan origen a diversos OFT que abarcan a todas las áreas del conocimiento, habilidades y aprendizajes los cuales se deben promover.

A continuación, se realiza un cuadro esquemático detallando las habilidades y aprendizajes por concepto.

<p>Crecimiento y autoafirmación personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de hábitos de higiene personal y social; desarrollo físico personal en un contexto de respeto y valoración de la vida y el cuerpo humano; cumplimiento de normas de prevención de riesgo. - El conocimiento de si mismo, de las potencialidades y limitaciones de cada uno. - El reconocimiento de la finitud humana y conocimiento y reflexión sobre su dimensión religiosa. - La autoestima, la confianza en si mismo y sentido positivo ante la vida. - El interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento.
<p>Desarrollo del pensamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las de investigación, que tienen relación con identificar, procesar y sintetizar información de una diversidad de fuentes; organizar información relevante acerca de un tópico o problema; revisar planteamientos a la luz de nuevas evidencias y perspectivas; suspender los juicios en ausencia de información suficiente.

	<ul style="list-style-type: none"> - Las comunicativas, que se vinculan con exponer ideas, opiniones, convicciones, sentimientos y experiencias de manera coherente y fundamentada, haciendo uso de diversas y variadas formas de expresión. - Las de resolución de problemas, que se ligan tanto con habilidades que capacitan para el uso de herramientas y procedimientos basados en rutinas como con la aplicación de principios, leyes generales, conceptos y criterios; estas habilidades deben facilitar el abordar, de manera reflexiva y metódica y con una disposición crítica y autocrítica, tanto situaciones en el ámbito escolar como las vinculadas con la vida cotidiana a nivel familiar, social y laboral. - Las de análisis, interpretación y síntesis de información y conocimiento, conducentes a que los alumnos y alumnas sean capaces de establecer relaciones entre los distintos sectores de aprendizaje; de comparar similitudes y diferencias; de entender el carácter sistémico de procesos y fenómenos; de diseñar, planificar y realizar proyectos; de pensar, monitorear y evaluar el propio aprendizaje; de manejar la incertidumbre y adaptarse a los cambios en el conocimiento.
<p>Formación ética</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer, comprender y actuar en concordancia con el principio ético que reconoce que todos los “seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros” (Declaración Universal de Derechos Humanos, Artículo 1º). En consecuencia, conocer, respetar y defender la igualdad de derechos esenciales de todas las personas, sin distinción de sexo, edad, condición física, etnia, religión o situación económica; - Valorar el carácter único de cada persona y, por lo tanto, la diversidad de modos de ser; - Ejercer de modo responsable grados crecientes de libertad y autonomía personal y realizar habitualmente actos de generosidad y solidaridad, dentro del marco del reconocimiento y respeto por la justicia, la verdad, los derechos humanos y el bien común;

	<ul style="list-style-type: none"> - Respetar y valorar las ideas y creencias distintas de las propias, en los espacios escolares, familiares y comunitarios, con sus profesores, familia y pares, reconociendo el diálogo como fuente permanente de humanización, de superación de diferencias y de acercamiento a la verdad.
<p>La persona y su entorno</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar la vida en sociedad como una dimensión esencial del crecimiento de la persona y capacitarse para ejercer plenamente los derechos y deberes personales que demanda la vida social de carácter democrático. - Comprender y apreciar la importancia que tienen las dimensiones afectiva, espiritual, ética y social, para un sano desarrollo sexual. - Apreciar la importancia social, afectiva y espiritual de la familia y del matrimonio para el desarrollo integral de cada uno de sus miembros y toda la sociedad; - Participar solidaria y responsablemente en las actividades y proyectos del establecimiento, en la familia y en la comunidad. - Reconocer la importancia del trabajo –manual e intelectual– como forma de desarrollo personal, familiar, social y de contribución al bien común. - Valorar la dignidad esencial de todo trabajo, y el valor eminente de la persona que lo realiza. Valorar sus procesos y resultados con criterios de satisfacción personal y sentido de vida, calidad, productividad, innovación, responsabilidad social e impacto sobre el medio ambiente. - Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, por un lado, y la flexibilidad, la originalidad, la aceptación de consejos y críticas y el asumir riesgos, por el otro, como aspectos fundamentales en el desarrollo y la consumación exitosa de tareas y trabajos. - Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el trabajo en equipo, el espíritu emprendedor y las relaciones basadas en la confianza mutua y responsable. - Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de

	<p>desarrollo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer y valorar los actores, la historia, las tradiciones, los símbolos, el patrimonio territorial y cultural de la nación, en el contexto de un mundo crecientemente globalizado e interdependiente, comprendiendo la tensión y la complementariedad que existe entre ambos planos. - Apreciar la importancia de desarrollar relaciones igualitarias entre hombres y mujeres que potencien su participación equitativa en la vida económica familiar, social y cultural.
<p>Tecnologías de información y comunicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar aplicaciones que resuelvan las necesidades de información y comunicación dentro del entorno social inmediato. - Buscar y acceder a información de diversas fuentes virtuales, incluyendo el acceso a la información de las organizaciones públicas. - Utilizar aplicaciones para representar, analizar y modelar información y situaciones para comprender y/o resolver problemas. - Utilizar aplicaciones para presentar y comunicar ideas y argumentos de manera eficiente y efectiva aprovechando múltiples medios (texto, imagen, audio y video). - Evaluar la pertinencia y calidad de información de diversas fuentes virtuales; - Interactuar en redes virtuales de comunicación, con aportes creativos propios; - Interactuar en redes ciudadanas de participación e información. - Hacer un uso consciente y responsable de las tecnologías de la información y la comunicación. - Aplicar criterios de autocuidado y cuidado de los otros en la comunicación virtual.

Anexo 2: Actualidad de la estadística en el Currículo Escolar

La estadística, y particularmente el eje de datos y azar, ha sufrido ciertos cambios hasta el día de hoy, actualizando contenidos que hace algunos años atrás solo se trabajaban y enseñaban

en la educación superior. Esto es debido al auge que ha tenido la estadística y los estudios estadísticos en nuestros días. Uno de los casos en donde se puede entender la importancia de la estadística es el CENSO, el cual desglosa la realidad chilena a través de diversas variables a medir, para así poder tener información privilegiada de nuestra realidad nacional. Cabe destacar que los estudios estadísticos son transversales para todas las áreas del conocimiento, ya que por ejemplo, en historia y ciencias sociales se pueden ver gráficos y tablas de estudios demográficos, los cuales ayudan a tener una visión más amplia del estudio y del aprendizaje.

En la enseñanza media, se desprenden los siguientes OF por año, con respecto al eje Datos y Azar:

Primer año medio	<p>7) Interpretar y producir información, en contextos diversos, mediante gráficos que se obtienen desde tablas de frecuencia, cuyos datos están agrupados en intervalos.</p> <p>8) Obtener la cardinalidad de espacios muestrales y eventos, en experimentos aleatorios finitos, usando más de una estrategia y aplicarlo al cálculo de probabilidades en diversas situaciones.</p> <p>9) Comprender la relación que existe entre la media aritmética de una población de tamaño finito y la media aritmética de las medias de muestras de igual tamaño extraídas de dicha población.</p> <p>10) Interpretar y producir información, en contextos diversos, mediante el uso de medidas de posición y de tendencia central, aplicando criterios referidos al tipo de datos que se están utilizando</p> <p>11) Seleccionar la forma de obtener la probabilidad de un evento, ya sea en forma teórica o experimentalmente, dependiendo de las características del experimento aleatorio.</p> <p>12) Aplicar modelos lineales que representan la relación entre variables, diferenciar entre verificación y demostración de propiedades y analizar estrategias de resolución de problemas de acuerdo con criterios definidos, para fundamentar opiniones y tomar decisiones.</p>
Segundo año medio	<p>5) Comprender el concepto de dispersión y comparar características de dos o más conjuntos de datos, utilizando indicadores de tendencia central, de posición y de dispersión.</p>

	<p>6) Comprender el concepto de variable aleatoria y aplicarlo en diversas situaciones que involucran experimentos aleatorios.</p> <p>7) Comprender que la media muestral de pruebas independientes de un experimento aleatorio se aproxima a la media de la población a medida que el número de pruebas crece.</p> <p>8) Aplicar propiedades de la suma y producto de probabilidades, en diversos contextos, a partir de la resolución de problemas que involucren el cálculo de probabilidades.</p>
Tercer año medio	<p>5) Relacionar y aplicar los conceptos de variable aleatoria discreta, función de probabilidad y distribución de probabilidad, en diversas situaciones que involucran experimentos aleatorios.</p> <p>6) Comparar el comportamiento de una variable aleatoria en forma teórica y experimental, considerando diversas situaciones o fenómenos.</p> <p>7) Aplicar el concepto de modelo probabilístico para describir resultados de experimentos binomiales.</p> <p>8) Comprender el concepto de probabilidad condicional y aplicarlo en diversas situaciones que involucren el cálculo de probabilidades.</p>
Cuarto año medio	<p>6) Evaluar críticamente información estadística extraída desde medios de comunicación, tales como periódicos, artículos de revistas o desde Internet.</p> <p>7) Relacionar y aplicar los conceptos de función de densidad y distribución de probabilidad, para el caso de una variable aleatoria continua.</p> <p>8) Argumentar acerca de la confiabilidad de la estimación de la media de una población con distribución normal, a partir de datos muestrales.</p> <p>9) Comprender que la distribución de medias muestrales de muestras aleatorias de igual tamaño extraídas de una población tiende a una distribución normal a medida que el tamaño de las muestras aumenta.</p> <p>10) Utilizar modelos probabilísticos para representar y estudiar diversas situaciones y fenómenos en condiciones de incerteza.</p>

Particularmente en matemática, el curriculum escolar en enseñanza media aborda los siguientes temas en el eje de datos y azar:

<p>Primer año medio</p>	<p>8) Obtención de información a partir del análisis de los datos presentados en histogramas, polígonos de frecuencia y de frecuencias acumuladas, considerando la interpretación de medidas de tendencia central y posición.</p> <p>9) Organización y representación de datos, extraídos desde diversas fuentes, usando histogramas, polígonos de frecuencia y frecuencias acumuladas, construidos manualmente y con herramientas tecnológicas.</p> <p>10) Análisis de una muestra de datos agrupados en intervalos, mediante el cálculo de medidas de tendencia central (media, moda y mediana) y medidas de posición (percentiles y cuartiles), en diversos contextos y situaciones.</p> <p>11) Uso de técnicas combinatorias para resolver diversos problemas que involucren el cálculo de probabilidades.</p> <p>12) Utilización y establecimiento de estrategias para determinar el número de muestras de un tamaño dado, que se pueden extraer desde una población de tamaño finito, con y sin reemplazo.</p> <p>13) Formulación y verificación de conjeturas, en casos particulares, acerca de la relación que existe entre la media aritmética de una población de tamaño finito y la media aritmética de las medias de muestras de igual tamaño extraídas de dicha población, con y sin reemplazo.</p> <p>14) Resolución de problemas en contextos de incerteza, aplicando el cálculo de probabilidades mediante el modelo de Laplace o frecuencias relativas, dependiendo de las condiciones del problema.</p>
<p>Segundo año medio</p>	<p>7) Determinación del rango, varianza y desviación estándar, aplicando criterios referidos al tipo de datos que se están utilizando, en forma manual y mediante el uso de herramientas tecnológicas.</p> <p>8) Análisis de las características de dos o más muestras de datos,</p>

	<p>haciendo uso de indicadores de tendencia central, posición y dispersión.</p> <p>9) Empleo de elementos básicos del muestreo aleatorio simple, en diversos experimentos, para inferir sobre la media de una población finita a partir de muestras extraídas.</p> <p>10) Aplicación del concepto de variable aleatoria en diferentes situaciones que involucran azar e identificación de esta como una función.</p> <p>11) Exploración de la Ley de los Grandes Números, a partir de la repetición de experimentos aleatorios, con apoyo de herramientas tecnológicas y su aplicación a la asignación de probabilidades.</p> <p>12) Resolución de problemas de cálculo de probabilidades aplicando las técnicas del cálculo combinatorio, diagramas de árbol, lenguaje conjuntista, operatoria básica con conjuntos, propiedades de la suma y producto de probabilidades.</p>
Tercer año medio	<p>7) Utilización de la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y establecimiento de la relación con la función de distribución.</p> <p>8) Explorar la relación entre la distribución teórica de una variable aleatoria y la correspondiente gráfica de frecuencias, en experimentos aleatorios discretos, haciendo uso de simulaciones digitales.</p> <p>9) Aplicación e interpretación gráfica de los conceptos de valor esperado, varianza y desviación típica o estándar de una variable aleatoria discreta.</p> <p>10) Determinación de la distribución de una variable aleatoria discreta en contextos diversos y de la media, varianza y desviación típica a partir de esas distribuciones.</p> <p>11) Uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno.</p> <p>12) Resolución de problemas, en diversos contextos, que implican el cálculo de probabilidades condicionales y sus propiedades.</p>
Cuarto año medio	<p>8) Interpretación del concepto de variable aleatoria continua y de la</p>

	<p>función de densidad de una variable aleatoria con distribución normal.</p> <p>9) Estudio y aplicación de elementos básicos de la distribución normal, a partir de diversas situaciones en contexto tales como: mediciones de peso y estatura en adolescentes; puntajes de pruebas nacionales e internacionales; datos meteorológicos de temperatura o precipitaciones. Relación entre la distribución normal y la distribución normal estándar.</p> <p>10) Realización de conjeturas sobre el tipo de distribución al que tienden las medias muestrales; verificación mediante experimentos donde se extraen muestras aleatorias de igual tamaño de una población, mediante el uso de herramientas tecnológicas.</p> <p>11) Estimación de intervalos de confianza, para la media de una población con distribución normal y varianza conocida, a partir de una muestra y un nivel de confianza dado.</p> <p>12) Análisis crítico de las inferencias realizadas a partir de encuestas, estudios estadísticos o experimentos, usando criterios de representatividad de la muestra.</p> <p>13) Descripción de los resultados de repeticiones de un experimento aleatorio, aplicando las distribuciones de probabilidad normal y binomial mediante el uso de herramientas tecnológicas.</p> <p>14) Aproximación de la probabilidad binomial por la probabilidad de la normal, aplicación al cálculo de experimentos binomiales.</p>
--	--

3^o
medio



Guía de Matemática

CLASE: DISTRIBUCIÓN BINOMIAL CON GEOGEBRA

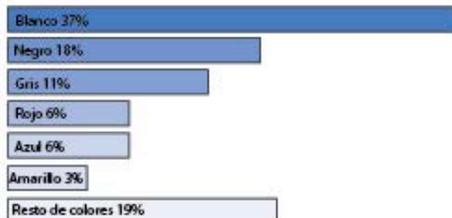


OBJETIVO

Modelar situaciones o fenómenos mediante la distribución binomial.

COLOR DE AUTOMÓVILES EN CHILE Y EL MUNDO

El estudio Global Automotive 2016 Color Popularity Report realizado por Axalta, estableció que el blanco, por sexto año consecutivo, es el color más elegido por los automovilistas con un 87% de las preferencias, le sigue el negro con 18% y el gris con 11%. Mientras que los colores más llamativos cuentan con un bajo porcentaje. Por ejemplo, el rojo y azul ocupan el 6% y el amarillo representa el 3%.



El estudio hecho por Axalta también indicó que en Sudamérica, el blanco ocupa el 41% de las elecciones, siendo el más popular. El plata se encuentra en segundo lugar con 24% y el verde con un 5%, cifra que se comparte con Rusia.

¿Qué pasa en Chile?

"En Chile ha imperado el color blanco y plata, puesto que su reventa es mucho más rápida que colores no tradicionales. Ambos colores han predominado en los últimos 60 años en el sector automotriz y en el largo plazo, lo seguirá haciendo. Progresivamente los conductores han ido apostando por otro tipo de colores. La masividad y la posibilidad de comprarse más de un vehículo a lo largo de la vida ha comenzado a modificar ese eterno conservadurismo de los chilenos en lo que a colores atañe y eso explica el progresivo aumento de tonalidades no tradicionales, como son los azules metálicos, el naranja, el amarillo e incluso, los bicolors", argumentó Alberto Escobar, Gerente de Asuntos Públicos de Automóvil Club de Chile.

La decisión del color de la carrocería del vehículo también podría afectar en la contratación del seguro, ya que "el color y el historial de quien maneje puede influir en el precio de un seguro automotriz. Por lo tanto, la elección del color no es un mero trámite", concluyó Escobar.

Recomendaciones a tener en cuenta al momento de decidir el color de tu automóvil

Factores que debes tener en cuenta:

- Colores oscuros: Se nota antes la suciedad, los rayones y se calientan pronto, pero ayudan a mantener mejor el precio del automóvil. Sin embargo, el costo de mantenimiento de la pintura es mayor.
- Colores llamativos: Salvo en automóviles muy especiales, hacen perder valor de reventa.
- Colores claros: Reflejan el sol, y camuflan mejor la suciedad y los accidentes menores. Se revenden más rápido y tienen una mantención más barata.

Si en una de las intersecciones más peligrosas de Santiago, en el último mes se han visto involucrados 10 automóviles en accidentes de tránsito, ¿cuál es la posibilidad de que 3 de estos automóviles hayan sido de color blanco?

<http://www.emol.com/noticias/Tendencias/2016/06/19/803671/Color-del-auto-Lo-que-para-eligir-el-mejor-sono-actuar.html>
(Adaptación).

ACTIVIDADES



- 1 De las siguientes situaciones:
- Una prueba consta de 15 preguntas de selección múltiple, con 5 alternativas cada una de ellas. Juan sabe que si responde todas las preguntas al azar, tiene un 10% de probabilidad de responder correctamente 5.
 - La probabilidad de acertar en el informe del tiempo es un 75%. ¿Cuál es la probabilidad de acertar al pronóstico del tiempo para el día lunes, sabiendo que el lunes anterior se falló en su predicción?
 - En una caja de bombones, la probabilidad de elegir uno con relleno de frutilla es el doble de elegir uno con relleno de manjar. Si se elige un bombón al azar, la probabilidad de que sea con relleno de frutilla es el 10%.
 - En un proceso industrial, una máquina produce el 10% de su producción de forma defectuosa. Al seleccionar 30 piezas producidas por esta máquina, ¿cuál es la probabilidad de encontrar 5 piezas defectuosas?
 - Si se lanza una vez un dado común, ¿cuál es la probabilidad de que el resultado sea un número impar mayor que 5?

Identifiquen 2 de las situaciones donde las características sean las mismas a la planteada en el artículo de la página 1. Justifiquen su respuesta.

Considerando el texto de la página 1, respondan lo siguiente:

- 2 Si se elige una persona al azar, dentro de las personas que poseen automóvil en el mundo, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

- 3 Si se elige una persona al azar, dentro de las personas que poseen automóvil en Sudamérica, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

4 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 2 al azar. Respondan las siguientes preguntas:

a) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que los dos posean automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

b) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que solo una posea automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

c) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que ambas personas posean automóviles que no sean de color blanco? Justifiquen su respuesta.

5 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 5 al azar. ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que a lo menos 2 personas posean automóvil de color blanco?

- Si la respuesta es afirmativa, ¿cuál es esa probabilidad?
- Si la respuesta es negativa, ¿por qué motivo no se puede?



6 Supongamos que uno de ustedes trabaja como vendedor de seguros para automóviles. En su antiguo empleo se desempeñaba como vendedor en una automotora, por lo cual posee amplios conocimientos en el rubro, y hoy su actual jefe le pide realizar una asesoría para su hermano, que es dueño de una automotora. La asesoría consiste en sugerir la cantidad de automóviles que debe comprar para cada color, ya que el dueño de la automotora necesita adquirir 50 automóviles de un determinado modelo, para tener en stock. Considerando la información entregada en la página 1, y que ustedes deben ayudar en la asesoría, ¿cuál sería la cantidad de automóviles sugerida para cada color? ¿Por qué?

- 7 Si suponemos que lo descrito en la actividad 5 tiene un comportamiento binomial, construyan utilizando Geogebra el gráfico de distribución y replíquelo en el espacio que se entrega a continuación.

USO DE
SOFTWARE
GeoGebra



- 8 Construyan el gráfico de distribución para la siguiente situación: "De las personas que poseen automóviles en el mundo, se eligen 5 al azar, ¿cuál es la probabilidad de que a lo menos 2 personas posean automóvil de color gris?".



9 Si suponemos que los porcentajes de preferencia de color de automóviles en Chile son idénticos a los porcentajes de las preferencias de color a nivel mundial y en tu actual trabajo, es sabido que en promedio un trabajador vende 30 seguros al mes. Responde lo siguiente:

a) ¿Cuál es la probabilidad de vender 2 seguros para automóviles de color rojo?

b) ¿Cuál es la probabilidad de vender a lo menos 3 seguros para automóviles de color rojo?

c) ¿Cuál es la probabilidad de vender entre 1 y 5 seguros para automóviles de color rojo?

USO DE
SOFTWARE
GeoGebra

- 10 Utilizando GeoGebra modelen las condiciones del ejercicio 9 y determinen la esperanza, la varianza y la desviación estándar.

Esperanza:

Varianza:

Desviación estándar:

- 11 De acuerdo a la actividad 9, ¿qué provocaría en el gráfico de distribución un aumento en la probabilidad de vender seguros para automóviles de color rojo, por ejemplo, $p = 0,3$?

12 **La serie de Netflix más vista en Chile el 2016**



Un estudio hecho por High Speed Internet, utilizando Google Trends, se dio la tarea de descubrir cuál es la serie de Netflix más vista en todo el mundo. El resultado arrojado sorprendió, pues la serie del detective británico *Sherlock Holmes* se llevó el primer puesto. Mientras en Chile, *Breaking Bad* fue la serie más vista, con un 30% de preferencia.

Si se realiza una encuesta en Chile, a un grupo de 80 personas suscritas a Netflix, ¿qué cantidad de personas se espera que tengan como serie favorita *Breaking Bad*?

<http://www.concorto.cl/2017/05/la-serie-netflix-mas-vista-chile/> (Adaptación)

CLASE: DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

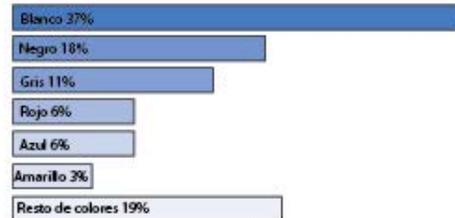


OBJETIVO

Modelar situaciones o fenómenos mediante la distribución binomial.

COLOR DE AUTOMÓVILES EN CHILE Y EL MUNDO

El estudio Global Automotive 2016 Color Popularity Report realizado por Axalta, estableció que el blanco, por sexto año consecutivo, es el color más elegido por los automovilistas con un 37% de las preferencias, le sigue el negro con 18% y el gris con 11%. Mientras que los colores más llamativos cuentan con un bajo porcentaje. Por ejemplo, el rojo y azul ocupan el 6% y el amarillo representa el 3%.



El estudio hecho por Axalta también indicó que en Sudamérica, el blanco ocupa el 41% de las elecciones, siendo el más popular. El plata se encuentra en segundo lugar con 24% y el verde con un 6%, cifra que se comparte con Rusia.

¿Qué pasa en Chile?

"En Chile ha imperado el color blanco y plata, puesto que su reventa es mucho más rápida que colores no tradicionales. Ambos colores han predominado en los últimos 60 años en el sector automotriz y en el largo plazo, lo seguirá haciendo. Progresivamente los conductores han ido apostando por otro tipo de colores. La masividad y la posibilidad de comprarse más de un vehículo a lo largo de la vida ha comenzado a modificar ese eterno conservadurismo de los chilenos en lo que a colores atañe y eso explica el progresivo aumento de tonalidades no tradicionales, como son los azules metálicos, el naranja, el amarillo e incluso, los bicolors", argumentó Alberto Escobar, Gerente de Asuntos Públicos de Automóvil Club de Chile.

La decisión del color de la carrocería del vehículo también podría afectar en la contratación del seguro, ya que "el color y el historial de quien maneje puede influir en el precio de un seguro automotriz. Por lo tanto, la elección del color no es un mero trámite", concluyó Escobar.

Recomendaciones a tener en cuenta al momento de decidir el color de tu automóvil

Factores que debes tener en cuenta:

- Colores oscuros: Se nota antes la suciedad, los rayones y se calientan pronto, pero ayudan a mantener mejor el precio del automóvil. Sin embargo, el costo de mantenimiento de la pintura es mayor.
- Colores llamativos: Salvo en automóviles muy especiales, hacen perder valor de reventa.
- Colores claros: Reflejan el sol, y camuflan mejor la suciedad y los accidentes menores. Se revenden más rápido y tienen una mantención más barata.

Si en una de las intersecciones más peligrosas de Santiago, en el último mes se han visto involucrados 10 automóviles en accidentes de tránsito, ¿cuál es la posibilidad de que 3 de estos automóviles hayan sido de color blanco?

<http://www.emol.com/noticias/Tendencias/2016/06/16/803671/Color-del-auto-Loe-5pe-para-eligir-el-mejor-sono-escobar.html>
(Adaptación)

ACTIVIDADES



- 1 De las siguientes situaciones:
- Una prueba consta de 15 preguntas de selección múltiple, con 5 alternativas cada una de ellas. Juan sabe que si responde todas las preguntas al azar, tiene un 10% de probabilidad de responder correctamente 5.
 - La probabilidad de acertar en el informe del tiempo es un 75%. ¿Cuál es la probabilidad de acertar al pronóstico del tiempo para el día lunes, sabiendo que el lunes anterior se falló en su predicción?
 - En una caja de bombones, la probabilidad de elegir uno con relleno de frutilla es el doble de elegir uno con relleno de manjar. Si se elige un bombón al azar, la probabilidad de que sea con relleno de frutilla es el 10%.
 - En un proceso industrial, una máquina produce el 10% de su producción de forma defectuosa. Al seleccionar 30 piezas producidas por esta máquina, ¿cuál es la probabilidad de encontrar 5 piezas defectuosas?
 - Si se lanza una vez un dado común, ¿cuál es la probabilidad de que el resultado sea un número impar mayor que 5?

Identifiquen 2 de las situaciones donde las características sean las mismas a la planteada en el artículo de la página 1. Justifiquen su respuesta.

Considerando el texto de la página 1, respondan lo siguiente:

- 2 Si se elige una persona al azar, dentro de las personas que poseen automóvil en el mundo, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

- 3 Si se elige una persona al azar, dentro de las personas que poseen automóvil en Sudamérica, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

4 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 2 al azar. Respondan las siguientes preguntas:

a) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que los dos posean automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

b) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que solo una posea automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

c) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que ambas personas posean automóviles que no sean de color blanco? Justifiquen su respuesta.

5 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 5 al azar. ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que a lo menos 2 personas posean automóvil de color blanco?

- Si la respuesta es afirmativa, ¿cuál es esa probabilidad?
- Si la respuesta es negativa, ¿por qué motivo no se puede?



6 Supongamos que uno de ustedes trabaja como vendedor de seguros para automóviles. En su antiguo empleo se desempeñaba como vendedor en una automotora, por lo cual posee amplios conocimientos en el rubro, y hoy su actual jefe le pide realizar una asesoría para su hermano, que es dueño de una automotora. La asesoría consiste en sugerir la cantidad de automóviles que debe comprar para cada color, ya que el dueño de la automotora necesita adquirir 50 automóviles de un determinado modelo, para tener en stock. Considerando la información entregada en la página 1, y que ustedes deben ayudar en la asesoría, ¿cuál sería la cantidad de automóviles sugerida para cada color? ¿Por qué?

7 Una prestigiosa empresa consultora de encuestas ha realizado un extenso estudio en Chile del color más elegido por los automovilistas. El estudio consistió en encuestar a 100 grupos de 12 personas, registrando la cantidad de personas que tienen como preferencia el color blanco en cada grupo, puesto que este color es el que estadísticamente posee mayor preferencia. Los resultados de la encuesta se entregan en la tabla adjunta y el valor en cada casilla corresponde a la cantidad de personas que tienen como preferencia el color blanco.

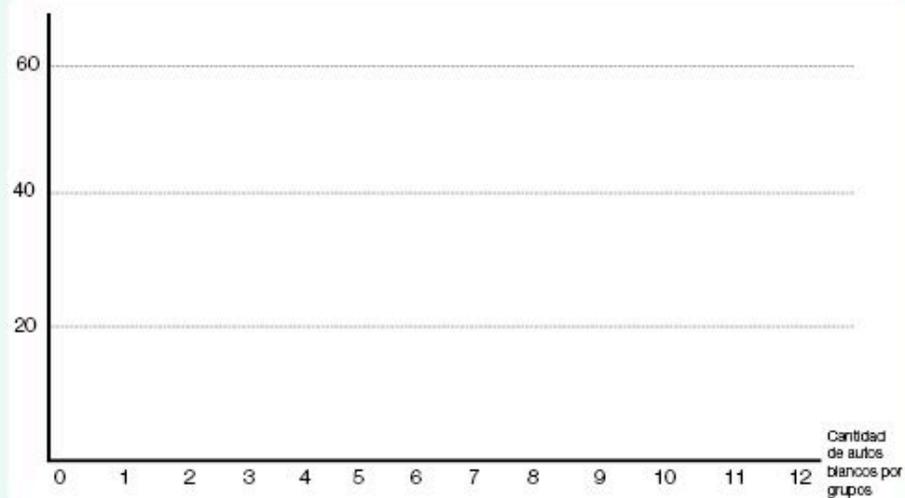
4	4	5	5	6	3	6	4	4	3
0	3	5	3	5	4	6	3	2	6
3	5	5	7	4	3	3	3	6	6
4	3	3	6	6	4	3	3	3	2
3	8	4	6	5	4	5	8	4	4
5	6	6	6	4	7	3	2	3	1
2	6	5	6	5	6	1	7	2	5
5	4	4	5	3	5	2	5	3	5
6	2	4	4	4	4	6	5	4	2
4	4	3	5	7	5	5	4	4	7

Considerando los datos presentados anteriormente, completen la tabla que se entrega a continuación:

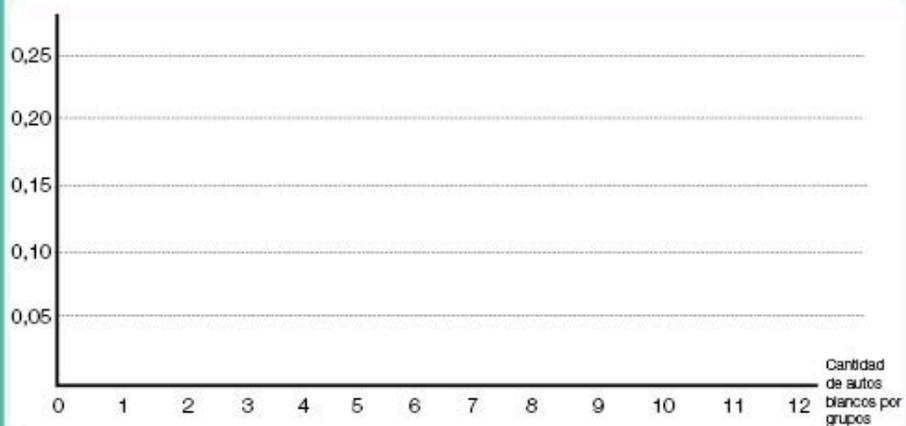
Cantidad de autos blancos por grupos	Frecuencia	Probabilidad experimental (frecuencia relativa)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
TOTAL		1,00

8 Con la información entregada en la tabla de la actividad 7, construyan los gráficos que se solicitan:

a) Gráfico de frecuencia



b) Gráfico de distribución de probabilidad experimental



9 Si suponemos que los porcentajes de preferencia de color de automóviles en Chile son idénticos a los porcentajes de las preferencias de color a nivel mundial y en tu actual trabajo, es sabido que en promedio un trabajador vende 12 seguros al mes. Responde lo siguiente:

a) ¿Cuál es la probabilidad de vender 2 seguros para automóviles de color blanco?

b) ¿Cuál es la probabilidad de vender a lo menos 3 seguros para automóviles de color blanco?

c) ¿Cuál es la probabilidad de vender entre 1 y 5 seguros para automóviles de color blanco?



- 10 Considerando los datos presentados en la actividad 7, completen la tabla que se entrega a continuación:

Cantidad de autos blancos por grupos (K)	Probabilidad experimental P(K)	Producto K · P(K)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
TOTAL	1,00	

11 La serie de Netflix más vista en Chile el 2016



Un estudio hecho por High Speed Internet, utilizando Google Trends, se dio la tarea de descubrir cuál es la serie de Netflix más vista en todo el mundo. El resultado arrojado sorprendió, pues la serie del detective británico *Sherlock Holmes* se llevó el primer puesto. Mientras que en Chile, *Breaking Bad* fue la serie más vista, con un 30% de preferencia.

Si se realiza una encuesta en Chile, a un grupo de 80 personas suscritas a Netflix, ¿qué cantidad de personas se espera que tengan como serie favorita *Breaking Bad*?

<http://www.concierto.cl/2017/06/la-serie-netflix-mas-vista-chile/> (Adaptación)

Anexo 5: Guía del profesor con GeoGebra

3^o
medio



Escanée el código QR para obtener acceso a los materiales



Guía de Matemática

CLASE: DISTRIBUCIÓN BINOMIAL CON GEOGEBRA

Estimado profesor:

El presente material corresponde a una propuesta elaborada utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), para abordar estas 2 sesiones. Se presentan sugerencias metodológicas destinadas a desarrollar las actividades que se encuentran presente en la Guía del estudiante.

En el Anexo 1 usted cuenta con una descripción del Aprendizaje Basado en Problemas, la cual considera los aspectos y características más relevantes de esta metodología.

Este material se encuentra disponible en 2 versiones: una con Geogebra y otra sin Geogebra, las cuales se pueden descargar a través del código QR. La versión con Geogebra requiere de la instalación del software o aplicación de forma previa antes de realizar la clase, en el Anexo 2 se explicita el uso del software. Los estudiantes pueden hacer uso de calculadora tanto en la sesión 1 como en la sesión 2, pero se recomienda que usted no lo explicita, si algún estudiante consulta por su uso indicar que sí está permitido.

La conformación de los grupos de trabajo se debe mantener para las 2 sesiones.

Este material ha sido diseñado para ser trabajado en 2 sesiones:

- En la sesión 1: considerar desde la actividad 1 a la 6.
- En la sesión 2: considerar desde la actividad 7 en adelante.

Este material ha sido diseñado con 4 secciones principales:

- Instrucciones, objetivos y/o sugerencias para desarrollar las actividades
- Etapas del ABP que se desarrollan en cada actividad
- Indicadores de logro asociados a cada actividad
- Tiempo estimado para cada actividad

Cada una de las secciones se encuentra identificada con los siguientes íconos.

Sección	Ícono
Instrucciones, objetivos y/o sugerencias para desarrollar las actividades	
Etapas del ABP que se desarrollan en cada actividad	
Indicadores de logro asociados a cada actividad	
Tiempo estimado para cada actividad Se sugiere el tiempo destinado para cada actividad, usted tiene la libertad para adaptarlo según el grupo curso.	

Guía del Profesor

Página 1 Guía del estudiante

3º
medio

Guía de Matemática

CLASE: DISTRIBUCIÓN BINOMIAL CON GEOGEBRA

OBJETIVO
 Modelar situaciones o fenómenos mediante la distribución binomial.

COLOR DE AUTOMÓVILES EN CHILE Y EL MUNDO

El estudio Global Automotive 2016 Color Popularity Report realizado por Anavia, reveló que el blanco, por este año consecutivo, es el color más elegido por los subscritores con un 37% de las preferencias, le sigue el negro con 16% y el gris con 11%. Mientras que los colores más llamativos cuentan con un bajo porcentaje. Por ejemplo, el rojo y azul ocupan el 6% y el amarillo representa el 3%.

El estudio hecho por Anavia también indicó que en Sudamérica, el blanco ocupa el 41% de las elecciones, siendo el más popular. El país en segundo lugar con 24% y el tercero con 15%, Chile que se comparte con Perú.

¿Qué pasa en Chile?

En Chile la impresión es color blanco y gris, puesto que su mercado es mucho más rápido que colores no tradicionales. Ambos colores han predominado en los últimos 30 años en el sector automotriz y en el largo plazo, lo seguirá haciendo. Progresivamente los conductores han ido apostando por otro tipo de colores. La movilidad y la posibilidad de comprar más de un vehículo a lo largo de la vida ha conducido a modificar sus hábitos considerando de los colores en lo que a colores claros y más rápidos el progreso aumento de conductores no tradicionales, como son los azules metálicos, el naranja, el amarillo o naranja, los "blancos", seguramente Alberto Giacometti, (Gerente de Asesoría Pública de Automóvil Club de Chile).

La decisión del color de la carrocería del vehículo también puede afectar en la contratación del seguro, ya que "el color y el historial de quien maneja puede influir en el precio de un seguro automotriz. Por lo tanto, la elección del color no es un tema trivial", comentó Giacometti.

Recomendaciones a tener en cuenta al momento de decidir el color de tu automóvil:

Factores que debes tener en cuenta:

- **Colores oscuros:** Se nota antes la suciedad, los rayones y se calientan pronto, pero ayudan a mantener mejor el precio del automóvil. Sin embargo, el costo de mantenimiento de la pintura es mayor.
- **Colores llamativos:** Bajo en automóviles muy especiales, hacen perder valor de reventa.
- **Colores claros:** Reflejan el sol, y ocultan mejor la suciedad y los accidentes menores. Se reventan más rápido y tienen una mancha más rápida.

Si en una de las intersecciones más peligrosas de Santiago, en el último mes se han visto involucrados 10 automóviles en accidentes de tránsito, ¿cuál es la posibilidad de que 0 de estos automóviles hayan sido de color blanco?

Color	Porcentaje
Blanco	37%
Negro	16%
Gris	11%
Rojo	6%
Azul	6%
Amarillo	3%
Verde	3%
Otros	18%

1



Se sugiere formar grupos de trabajo entre 4 y 6 estudiantes, estos grupos lo pueden formar directamente los estudiantes o usted como profesor puede designarlos de acuerdo a algún criterio que considere apropiado.

La lectura que se presenta en la página 1 de la Guía del estudiante, tiene como objetivo introducir a los estudiantes a una problemática en particular.

Indicar a los estudiantes que una vez realizada la lectura de la página 1, deben resolver las actividades de la Guía en el orden que se presentan.

Página 2 Guía del estudiante

2 **Prueba de Evaluación**

ACTIVIDADES

1 Se te dan algunas situaciones.

A. Una póliza cubre la pérdida de un collar de joyas, como alternativa que uno es este, ¿sabes que el repaso hace la pregunta si está, tiene un rol, la probabilidad de responder correctamente a.

B. La probabilidad de morir es el tiempo de un día, ¿cuál es la probabilidad de sufrir el problema de tiempo para el día, sabemos que el tiempo está en el día en el día.

C. Si una caja de bombones, ¿probabilidades de elegir un caramelo de color rojo o blanco con un caramelo de color rojo.

D. Si un proceso binomial, una máquina produce el rollo de la producción de items defectuosos. Antes de cada producción se debe seleccionar un subgrupo de elementos a partir de los elementos.

E. Si se selecciona un caso común, ¿cuál es la probabilidad de que el resultado sea un número impar que es

Investiga y de las situaciones que se encuentran en el texto de la página 1, participa en el artículo de la página 1, respóndele a la pregunta.

Conoce el texto de la página 1, respóndele a la pregunta.

2 Si se elige una persona a una, entre de las personas que poseen autismo en el mundo, ¿cuál es la probabilidad de que su autismo sea de color blanco?

3 Si se elige una persona a una, entre de las personas que poseen autismo en el mundo, ¿cuál es la probabilidad de que su autismo sea de color blanco?

Tiempo estimado
 Actividad 1: 20 minutos
 Actividad 2 y 3: 10 minutos
 en total.



El objetivo para la actividad **1** es:

- Identificar características de una distribución binomial.

En este caso la situación A y D presentan características similares a la planteada en el artículo de la página 1 (si en una de las intersecciones más peligrosas de Santiago, en el último mes se han visto involucrados 10 automóviles en accidentes de tránsito, ¿cuál es la posibilidad de que 3 de estos automóviles hayan sido de color blanco?), pues de un grupo se debe seleccionar un subgrupo conociendo una probabilidad determinada. Si alguno de los equipos de trabajo no logra identificar las características en común, es recomendable que usted oriente a los estudiantes con preguntas dirigidas como: ¿qué plantea cada situación?, ¿qué elementos se repiten en las situaciones planteadas?, etc.

Antes de continuar, es imprescindible que usted retroalimente al grupo curso, indicando lo que se repite en las situaciones solicitadas, en este caso: conocida la probabilidad de un suceso determinado, se elige un subgrupo dentro de un grupo mayor de elementos. Lo cual corresponde a características de una distribución binomial. Es importante no explicitar en esta etapa que se trata de una distribución binomial.

El objetivo para las actividades **2** y **3** es:

- Reconocer conceptos previos, en este caso probabilidad clásica.

Se espera que los estudiantes identifiquen información que aparece de forma explícita en el texto de la página 1.

La respuesta para la actividad 2 es 0,37 o 37% y para la actividad 3 es 0,41 o 41%.

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

1 De las siguientes situaciones:

A. Una prueba consta de 15 preguntas de selección múltiple, con 5 alternativas cada una de ellas. Juan sabe que si responde todas las preguntas al azar, tiene un 10% de probabilidad de responder correctamente 5.

B. La probabilidad de acertar en el informe del tiempo es un 75%. ¿Cuál es la probabilidad de acertar el pronóstico del tiempo para el día lunes, sabiendo que el lunes anterior falló en su predicción?

C. En una caja de bombonas, la probabilidad de elegir uno con relleno de frutilla es el doble de elegir uno con relleno de manjar. Si se elige un bombón al azar, la probabilidad de que sea con relleno de frutilla es el 10%.

D. En un proceso industrial, una máquina produce el 10% de su producción de fallas defectuosas. Al seleccionar 30 piezas producidas por esta máquina, ¿cuál es la probabilidad de encontrar 5 piezas defectuosas?

E. Si se lanza una vez un dado común, ¿cuál es la probabilidad de que el resultado sea un número impar mayor que 5?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Considerando el texto de la página 1, respondan lo siguiente:

2 Si se elige una persona al azar, dentro de las personas que poseen automóvil en el mundo, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

3 Si se elige una persona al azar, dentro de las personas que poseen automóvil en Sudamérica, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Actividad	Indicadores de logro
1	Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20)
2	Determinan las probabilidades $P(X = x_i)$ de una variable aleatoria discreta. (AE 16)
3	Determinan las probabilidades $P(X = x_i)$ de una variable aleatoria discreta. (AE 16)

Página 3 Guía del estudiante

Distribución binomial

4 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 2 al azar. Respondan las siguientes preguntas:

i) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que los dos posean automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

ii) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que solo uno posea automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

iii) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que ambas personas posean automóviles que no sean de color blanco? Justifiquen su respuesta.

5 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 5 al azar. ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que a lo menos 2 personas posean automóvil de color blanco?

- Si la respuesta es afirmativa, ¿cuál es esa probabilidad?
- Si la respuesta es negativa, ¿por qué motivo no se puede?



Tiempo estimado
Actividad 4 y 5: 25 minutos en total.

El objetivo para cada uno de los puntos de la actividad **4** es:

- Analizar si es posible resolver la problemática que se plantea.

Para los 3 puntos de la actividad 4 es posible determinar las probabilidades solicitadas, pero si los estudiantes responden que en alguna de ellas no se puede determinar la probabilidad, no se debe considerar que es un error sino que deben ser capaces de poder justificar porque no es posible determinarla. Por lo cual no existen respuestas correctas o incorrectas: lo que valida cada una de las respuestas es la justificación presentada por los estudiantes.



El objetivo para la actividad **5** es:

- Analizar si es posible resolver la problemática que se plantea.

La respuesta correcta para este ejercicio es 0,6801. Una forma de determinar esta probabilidad es utilizando probabilidad clásica y combinatoria. A pesar que el problema planteado tiene las características de una distribución binomial, se sugiere no hacer uso de sus expresiones matemáticas para el cálculo de probabilidad.

Si uno o más grupos logran determinar este valor, indicar que deben justificar la forma en la cual lo han calculado.

Si uno o más grupos entregan un valor diferente, sugerir el siguiente planteamiento: "¿qué significa que nos indiquen que sean a lo menos 2 personas las que posean automóviles de color blanco?, ¿podrían ser 2, 3, 4 o 5 personas que posean automóviles de color blanco?".

Si la respuesta es negativa, los estudiantes deben justificar por qué ellos creen que no se puede. Usted puede realizar preguntas a los estudiantes como las siguientes: ¿Qué información conocen?, ¿qué información desconocen?, ¿qué se les solicita? etc. De tal forma de orientarlos a justificar su respuesta.

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

4 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 2 al azar. Responde las siguientes preguntas:

a) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que los dos posean automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

b) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que solo una posea automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

c) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que ambas personas posean automóviles que no sean de color blanco? Justifiquen su respuesta.

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

5 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 5 al azar. ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que a lo menos 2 personas posean automóvil de color blanco?

- Si la respuesta es afirmativa, ¿cuál es esa probabilidad?
- Si la respuesta es negativa, ¿por qué motivo no se puede?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados



Actividad	Indicadores de logro
4	Resuelven problemas de situaciones diarias que involucran la definición de una variable aleatoria discreta. (AE 18)
5	Resuelven problemas de situaciones diarias que involucran la definición de una variable aleatoria discreta. (AE 18) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)

Página 4 Guía del estudiante

3º Medio Guía de Matemática

6 Imaginemos que uno de ustedes trabaja como vendedor de seguros para automóviles. Uno antiguo emplea 5 días en pagarle como vendedor en una automotora, pero el otro gana 5 veces más que el primero en el robot, y hoy es actual para le pide realizar una encuesta para su hermano, que es dueño de una automotora. La encuesta consiste en averiguar la cantidad de automóviles que debe comprar para cada color, ya que el dueño de la automotora necesita adquirir 50 automóviles de un determinado modelo, para llevar en stock. Considerando la información entregada en la página 1, y que ustedes deben ayudar en la encuesta, ¿cuál será la cantidad de automóviles que debe comprar para cada color? ¿Por qué?

Tiempo estimado
Actividad 6 y cierre de sesión: 35 minutos

El objetivo para la actividad **6** es:

- Analizar la problemática planteada para entregar una respuesta haciendo uso de los conocimientos previos.

En este caso no existen respuestas buenas o malas, si no que valida cada una de las respuestas la justificación presentada por los estudiantes.

Al término de esta actividad cada grupo debe exponer sus ideas o estrategias. Se sugiere que usted como profesor dirija esta parte de la clase. Es importante mencionar que usted debe guiar a los estudiantes para plantear la justificación de la elección de cada grupo con preguntas como las siguientes: ¿Por qué es esa cantidad?, ¿por qué el color con menos cantidad es ese y no otro?, ¿qué criterio consideraron?, ¿la decisión fue un consenso o existió discrepancia?, etc.

Al término de esta actividad se realiza el cierre de la sesión y la siguiente parte de la guía se retoma en la próxima sesión.

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:



4 Supongamos que uno de ustedes trabaja como vendedor de seguros para automóviles. Un antiguo empleador se desempeñaba como vendedor en una automotora, por lo cual posee amplios conocimientos en el rubro, y hoy su actual jefe le pide realizar una asesoría para su hermano, que es dueño de una automotora. La asesoría consiste en sugerir la cantidad de automóviles que debe comprar para cada color, ya que el dueño de la automotora necesita adquirir 50 automóviles de un determinado modelo, para tener en stock.
Considerando la información entregada en la página 1, y que ustedes deben ayudar en la asesoría, ¿cuál será la cantidad de automóviles sugerida para cada color? ¿Por qué?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados



Actividad	Indicadores de logro
6	Clasifican variables aleatorias discretas en experimentos aleatorios o en situaciones diarias interpretables como experimentos aleatorios. (AE 18)

Página 5 Guía del estudiante

Tiempo estimado
Actividad 7 y 8: 35 minutos en total.



Antes de comenzar con esta sesión usted debe dejar disponible en todos los computadores que utilizarán los estudiantes, el software GeoGebra con la pantalla gráfica de estadística, tal como lo describe el Anexo 2. El trabajo es con los mismos grupos de la sesión anterior e idealmente cada alumno debe contar con el software o aplicación en el computador, Smartphone o Tablet.

Explicitar que para esta sesión, los estudiantes deben resolver las actividades de la guía utilizando los siguientes enlaces:

- <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=227527>
(página web que da un acercamiento a la distribución binomial)
- http://www.ugr.es/~bioestad/_private/Tema_4_color.pdf
(página web que da un acercamiento a la distribución binomial)
- https://wiki.geogebra.org/es/Comando_Distribuci%C3%B3nBinomial
(página web que orienta al uso de la distribución binomial con GeoGebra)

Se sugiere utilizar el texto del estudiante en la unidad 5, en el apartado de distribución binomial (página 353 del texto del estudiante).

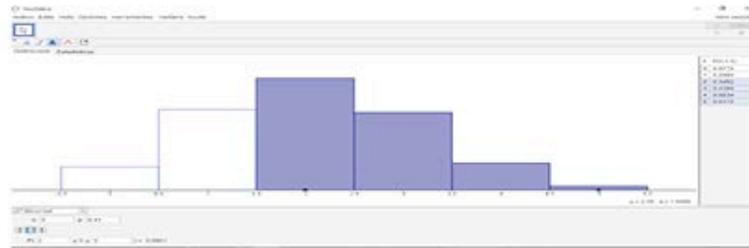
Si usted o los estudiantes consideran apropiado utilizar otros enlaces o referencias, tienen la libertad de hacerlo.

El objetivo para la actividad 7 y 8 es:

- Utilizar herramientas tecnológicas para graficar y modelar problemas de estadística.

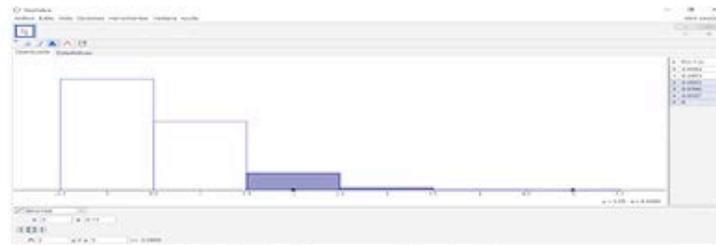
Los alumnos utilizando los enlaces sugeridos y/o texto del estudiante deben resolver las actividades planteadas.

Los alumnos deben obtener lo siguiente para la actividad 7:



Y la probabilidad solicitada es 0,6801

Los alumnos deben obtener lo siguiente para la actividad 8:



Y la probabilidad solicitada es 0,0965

Página 6 Guía del estudiante

7

El agente que se muestra en la imagen a la izquierda es un agente de seguros. Él debe resolver los problemas de probabilidades que se plantean en la siguiente actividad. ¿Cuál es la probabilidad de que el agente de seguros no sufra un accidente en los próximos 10 años? ¿Cuál es la probabilidad de que el agente de seguros sufra un accidente en los próximos 10 años? ¿Cuál es la probabilidad de que el agente de seguros sufra un accidente en los próximos 10 años?

8

¿Cuál es la probabilidad de que el agente de seguros sufra un accidente en los próximos 10 años?

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:


 Si suponemos que los porcentajes de preferencias de color de automóviles en Chile son idénticos a los porcentajes de las preferencias de color a nivel mundial y en tu actual trabajo, es sabido que en promedio un trabajador vende 30 seguros al mes. Responde lo siguiente:

a) ¿Cuál es la probabilidad de vender 2 seguros para automóviles de color rojo?

b) ¿Cuál es la probabilidad de vender a lo menos 3 seguros para automóviles de color rojo?

c) ¿Cuál es la probabilidad de vender entre 1 y 5 seguros para automóviles de color rojo?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados




Actividad	Indicadores de logro
<p>9</p>	<p>Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20)</p> <p>Identifican, en el enunciado de un problema, los parámetros n, p y k usados para modelar fenómenos o situaciones que satisfacen las condiciones de una distribución binomial. (AE 20)</p> <p>Resuelven problemas probabilísticos y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)</p>

Página 7 Guía del estudiante

The screenshot shows a GeoGebra activity window with a title bar and a toolbar. The main content area contains a problem statement in Spanish: "10. Una tienda vende los artículos siguientes y los precios...". Below the text are input fields for "Esperanza", "Varianza", and "Desviación estándar". To the right of the activity window is a light blue box with a clock icon and the text: "Tiempo estimado: Actividad 10: 5 minutos, Actividad 11: 10 minutos, Actividad 12 y cierre de sesión: 15 minutos".

El objetivo para la actividad 10 es:

- Determinar el valor de la esperanza, varianza y desviación estándar de una distribución binomial.

Si usted considera apropiado y los estudiantes lo desean, pueden utilizar la siguiente expresión para realizar los cálculos correspondientes de las probabilidades solicitadas:

$$E(X) = n \cdot p \quad \sigma^2 = n \cdot p \cdot q \quad \sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q}$$

El valor de la esperanza es: 1,8
 El valor de la varianza es: 1,692
 El valor de la desviación estándar es :1,3008



El objetivo para la actividad 11 es:

- Analizar comportamiento en distribución binomial modificando uno de sus parámetros.

La respuesta en este caso es: el gráfico se desplaza hacia la derecha y las probabilidades cambian, en este caso los nuevos valores son:

- a) 0,0018 b) 0,9979 c) 0,0786

El objetivo para la actividad 12 es:

- Calcular la esperanza de una distribución binomial.

La respuesta correcta es 24 personas, ese valor puede ser calculado con la expresión de la esperanza o haciendo uso de GeoGebra.

Finalmente usted debe de hacer el cierre de estas 2 sesiones, por ejemplo, identificando y explicitando las características de la distribución binomial: "conociendo la probabilidad para un suceso binario se elige un subgrupo de un grupo mayor de elementos".

Con el término de esta actividad se culmina el trabajo de la guía, por lo cual se sugiere realizar un cierre de lo trabajado en las dos sesiones.

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

1

10 Utilizando GeoGebra modelan las condiciones del ejercicio 9 y determinan la esperanza, la varianza y la desviación estándar.

Esperanza:

Varianza:

Desviación estándar:

11 De acuerdo a la actividad 9, ¿qué provocaría en el gráfico de distribución un aumento en probabilidad de vender seguros para automóviles de color rojo, por ejemplo, $p = 0,3$?

USO DE SOFTWARE GeoGebra

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

10 La serie de Netflix más vista en Chile el 2016

Un estudio hecho por High Speed Internet, utilizando Google Trends, se dio la tarea de descubrir cuál es la serie de Netflix más vista en todo el mundo. El resultado sorprende, pues la serie del detective británico Sherlock Holmes se levó el primer puesto. Mientras en Chile, *Strawling Dead* fue la serie más vista, con un 30% de preferencia.

Si se realiza una encuesta en Chile, a un grupo de 50 personas suscritas a Netflix, ¿qué cantidad de personas se espera que tengan como serie favorita *Strawling Dead*?

<http://www.comunicacion.com/2016/08/01/la-serie-de-netflix-mas-vista-en-chile-el-2016/>

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Actividad	Indicadores de logro
10	Determinan el valor esperado $E(X)$ y la desviación estándar σ de distribuciones binomiales. (AE 19)
11	Identifican, en el enunciado de un problema, los parámetros n , p y k usados para modelar fenómenos o situaciones que satisfacen las condiciones de una distribución binomial. (AE 20)
12	Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)
10	Determinan el valor esperado $E(X)$ y la desviación estándar σ de distribuciones binomiales. (AE 19)
12	Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20)
12	Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)

Anexo 1

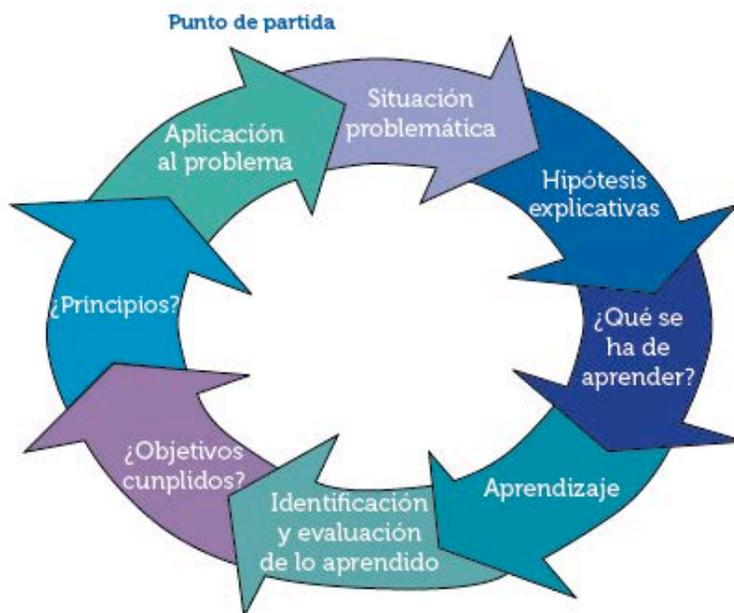
El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología que plantea el logro o consecución de aprendizajes mediante el planteamiento de una situación problemática a la cual los estudiantes, mediante un trabajo grupal, deben dar una solución.

El o los problemas planteados, son el punto de inicio de un proceso que apunta a obtener nuevos conocimientos, utilizando como base para esto aquellos que ya poseen. Esta metodología propone que los estudiantes tengan un rol protagónico en el proceso, mientras que el docente se transforma en un guía, quien orienta sin la necesidad de dar respuestas directas, más bien los motiva a encontrar las respuestas a sus inquietudes.

El formato de trabajo grupal ayuda a que los estudiantes complementen sus conocimientos y logren debatir sobre el camino que han de seguir para dar solución a la problemática que se les plantea.

Uno de los principales puntos a tener en cuenta, es que son los estudiantes quienes serán los protagonistas de este proceso, centrándose en la premisa que los conocimientos adquiridos de manera autónoma, han de ser más significativos para estos que aquellos que adquieren por simple transmisión por parte del docente. Pero esto no resta al hecho de que el docente será quien tenga la potestad de articular las actividades y definir la forma de poner las ideas en común, aprovechando el conocimiento que posee de los estudiantes.

La siguiente imagen corresponde a un esquema secuencial de las etapas del ABP, no obstante es importante mencionar que es algo solo referencial, pues la metodología no establece una secuencia estricta de sus etapas.



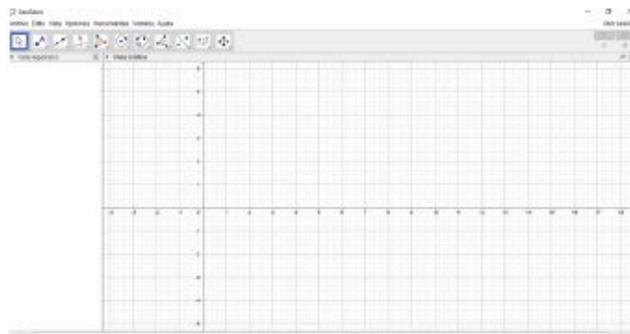
Anexo 2: Uso GeoGebra

GeoGebra es un software matemático interactivo libre para la educación, disponible para diferentes plataformas o sistemas operativos, por ejemplo, se encuentra disponible en Windows (para todas las versiones), macOS (para la versión 10.6 en adelante) y Linux.

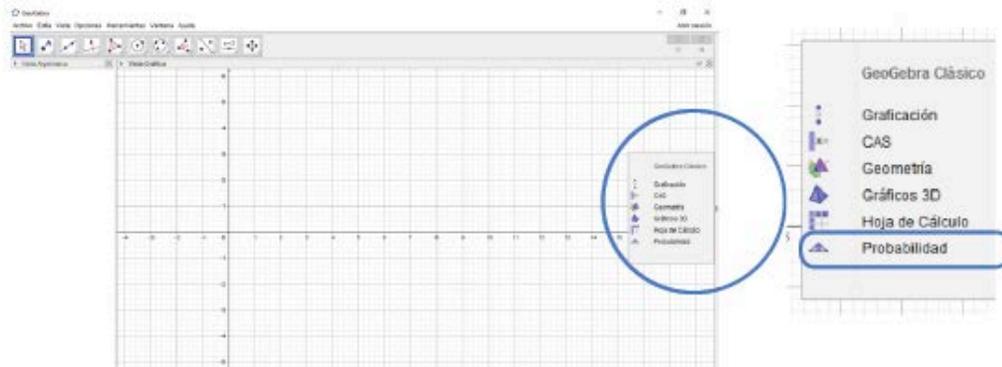
Se puede descargar de forma gratuita en el siguiente enlace: <https://www.geogebra.org/download?lang=es> o se puede utilizar en línea en la siguiente dirección web: <https://www.geogebra.org/m/YhMm8vgX>

Este software libre permite trabajar geometría en una amplia gama y también probabilidad. Para poder trabajar con este programa se siguen los siguientes pasos:

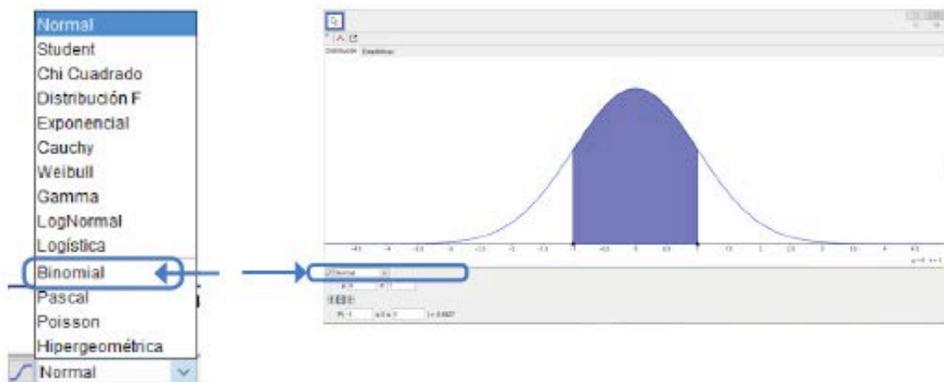
En el costado derecho oprimir la sección marcada.



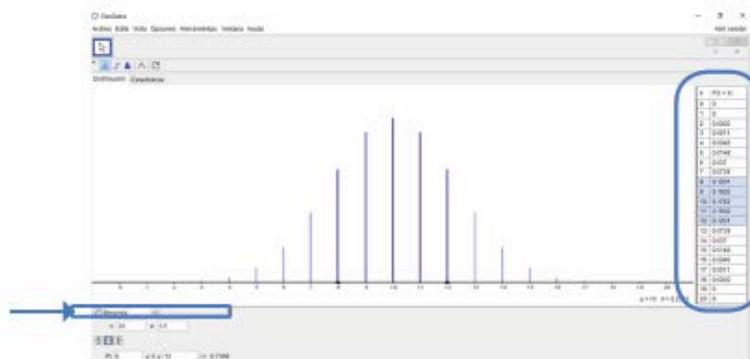
Al oprimir se despliega un menú en donde se selecciona el apartado de "probabilidad".



Al seleccionarlo aparece la pantalla de Probabilidad seleccionando el tipo de distribución que se desea trabajar. Para trabajar con la distribución binomial se debe seleccionar "Binomial".



Luego de eso se tiene en la pantalla el grafico de la distribución binomial bajo los parámetros n y p



En la parte inferior izquierda marcada aparecen los parámetros n y p , los cuales se modificaran dependiendo del tipo de problema que se quiera trabajar; bajo ellos aparecen 3 cuadros los que representan los tipos de probabilidades que se quieran calcular, por ejemplo, lo que se tiene es la probabilidad de que la variable aleatoria tome valores entre 8 y 12.

Binomial

n 20 p 0.5

P(8 ≤ X ≤ 12) = 0.7368

En la parte derecha de la pantalla aparece un cuadro que relaciona k (valores posibles de la variable aleatoria discreta) y $P(X=k)$ (probabilidad de cada valor de la variable aleatoria).

k	$P(X = k)$
0	0
1	0
2	0.0002
3	0.0011
4	0.0046
5	0.0148
6	0.037
7	0.0739
8	0.1201
9	0.1602
10	0.1762
11	0.1602
12	0.1201
13	0.0739
14	0.037
15	0.0148
16	0.0046
17	0.0011
18	0.0002
19	0
20	0



Escanee el código QR para obtener acceso a los materiales

CLASE: DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

Estimado profesor:

El presente material corresponde a una propuesta elaborada utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), para abordar estas 2 sesiones. Se presentan sugerencias metodológicas destinadas a desarrollar las actividades que se encuentran presente en la Guía del estudiante.

En el Anexo 1 usted cuenta con una descripción del Aprendizaje Basado en Problemas, la cual considera los aspectos y características más relevantes de esta metodología.

Este material se encuentra disponible en 2 versiones: una con Geogebra y otra sin Geogebra, las cuales se pueden descargar a través del código QR que se adjunta.

Los estudiantes pueden hacer uso de calculadora tanto en la sesión 1 como en la sesión 2. Para la sesión 2, es imprescindible que los estudiantes cuenten con calculadora para realizar los cálculos respectivos.

La conformación de los grupos de trabajo se debe mantener para las 2 sesiones.

Este material ha sido diseñado para ser trabajado en 2 sesiones:

- En la sesión 1: considerar desde la actividad 1 a la 6.
- En la sesión 2: considerar desde la actividad 7 en adelante.

Este material ha sido diseñado con 4 secciones principales:

- Instrucciones, objetivos y/o sugerencias para desarrollar las actividades
- Etapas del ABP que se desarrollan en cada actividad
- Indicadores de logro asociados a cada actividad
- Tiempo estimado para cada actividad

Cada una de las secciones se encuentra identificada con los siguientes iconos.

Sección	Ícono
Instrucciones, objetivos y/o sugerencias para desarrollar las actividades	
Etapas del ABP que se desarrollan en cada actividad	
Indicadores de logro asociados a cada actividad	
Tiempo estimado para cada actividad Se sugiere el tiempo destinado para cada actividad, usted tiene la libertad para adaptarlo según el grupo curso.	

Página 1 Guía del estudiante

3º
medio
Guía de Matemática

CLASE: DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

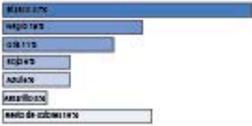
OBJETIVO

Modelar situaciones o fenómenos mediante la distribución binomial.

COLOR DE AUTOMÓVILES EN CHILE Y EL MUNDO

El estudio Global Automotive 2016 Color Popularity Report realizado por Ansis, reveló que el blanco, por este año consecutivo, es el color más elegido por los subscritores con un 37% de las preferencias, le sigue el negro con 16% y el gris con 11%. Mientras que los colores más llamativos cuentan con un bajo porcentaje. Por ejemplo, el rojo y azul ocupan el 6% y el amarillo representa el 3%.

El estudio hecho por Ansis también indicó que en Sudamérica, el blanco ocupa el 41% de las elecciones, siendo el más popular. El gris es el segundo en segundo lugar con 24% y el verde con 5%, color que es compartido con Rusia.



Color	Porcentaje
Blanco	37%
Negro	16%
Gris	11%
Rojo	6%
Azul	6%
Amarillo	3%
Verde	3%
Otro	10%

¿Qué pasa en Chile?

En Chile la impresión el color blanco y gris, puesto que su mercado es mucho más rápido que colores no tradicionales. Ambos colores han predominado en los últimos 30 años en el sector automotriz y en el largo plazo, lo seguirá haciendo. Progresivamente los conductores han ido apostando por otro tipo de colores. La movilidad y la posibilidad de comprar más de un vehículo a lo largo de la vida ha contribuido a modificar ese mismo comportamiento de los chilenos en lo que a colores están y eso explica el progresivo aumento de tradicionales no tradicionales, como son los azules metálicos, el naranja, el amarillo o naranja, los tradicionales, seguramente Alberto Giacometti, (Gerente de Asesoría Pública de Automóvil Club de Chile).

La decisión del color de la carrocería del vehículo también puede afectar en la contratación del seguro, ya que "el color el blanco de quien maneja puede influir en el precio de un seguro automotriz. Por lo tanto, la elección del color no es un mero trámite", comentó Giacometti.

Recomendaciones a tener en cuenta al momento de decidir el color de tu automóvil:

Factores que debes tener en cuenta:

- **Colores oscuros:** Se nota antes la suciedad, los rayones y se oxidan pronto, pero ayudan a mantener mejor el precio del automóvil. Sin embargo, el costo de mantenimiento de la pintura es mayor.
- **Colores llamativos:** Sabe en automóviles muy especiales, hacen perder valor de reventa.
- **Colores claros:** Reflejan el sol, y ocultan mejor la suciedad y los accidentes menores. Se reventa más rápido y tienen una mantención más barata.

Si en una de las intersecciones más peligrosas de Santiago, en el último mes se han visto involucrados 10 automóviles en accidentes de tránsito, ¿cuál es la posibilidad de que 0 de estos automóviles hayan sido de color blanco?

Fuente: <http://www.ansis.com/colores-automoviles> (2016)



Se sugiere formar grupos de trabajo entre 4 y 6 estudiantes, estos grupos lo pueden formar directamente los estudiantes o usted como profesor puede designarlos de acuerdo a algún criterio que considere apropiado.

La lectura que se presenta en la página 1 de la Guía del estudiante, tiene como objetivo introducir a los estudiantes a una problemática en particular.

Indicar a los estudiantes que una vez realizada la lectura de la página 1, deben resolver las actividades de la Guía en el orden que se presentan.

Página 2 Guía del estudiante

2 **Prueba de Evaluación**

ACTIVIDADES

1 Se te dan algunas situaciones.

A. Una póliza cubre la pérdida de un collar de joyas, como alternativa que uno es este, ¿sabes que el repone luego la pérdida si así, tiene un 10% de probabilidad de responder correctamente a.

B. La probabilidad de morir en el tiempo de un año, ¿cuál es la probabilidad de sufrir el promedio de tiempo para el día, sabemos que el año entero se está en producción.

C. Si una caja de bombones, aproximadamente se agrupan con respecto a su color de alguna manera o mejor, si se elige un color al azar, aproximadamente que sea con respecto a ellos es el 10%.

D. En un proceso de trabajo, una máquina produce el 10% de su producción de items defectuosos. Ante estos se pide producirse por defectos, ¿cuál es la probabilidad de encontrar a 3 items defectuosos?

E. Si se elige un color en un caso, ¿cuál es la probabilidad de que el resultado sea un mismo color más que en

Investiga y de las situaciones que se encuentran en el texto o en el artículo de la página 1, responde lo siguiente.

condiciones de la página 1, responde lo siguiente.

2 Si se elige una persona a azar, entre un grupo de personas que pasan automóviles en el mundo, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

3 Si se elige una persona a azar, entre un grupo de personas que pasan automóviles en el mundo, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

Tiempo estimado
 Actividad 1: 20 minutos
 Actividad 2 y 3: 10 minutos
 en total.



El objetivo para la actividad **1** es:

- Identificar características de una distribución binomial.

En este caso la situación A y D presentan características similares a la planteada en el artículo de la página 1 (si en una de las intersecciones más peligrosas de Santiago, en el último mes se han visto involucrados 10 automóviles en accidentes de tránsito, ¿cuál es la posibilidad de que 3 de estos automóviles hayan sido de color blanco?), pues de un grupo se debe seleccionar un subgrupo conociendo una probabilidad determinada. Si alguno de los equipos de trabajo no logra identificar las características en común, es recomendable que usted oriente a los estudiantes con preguntas dirigidas como: ¿qué plantea cada situación?, ¿qué elementos se repiten en las situaciones planteadas?, etc.

Antes de continuar, es imprescindible que usted retroalimente al grupo curso, indicando lo que se repite en las situaciones solicitadas, en este caso: conocida la probabilidad de un suceso determinado, se elige un subgrupo dentro de un grupo mayor de elementos. Lo cual corresponde a características de una distribución binomial. Es importante no explicitar en esta etapa que se trata de una distribución binomial.

El objetivo para las actividades **2** y **3** es:

- Reconocer conceptos previos, en este caso probabilidad clásica.

Se espera que los estudiantes identifiquen información que aparece de forma explícita en el texto de la página 1.

La respuesta para la actividad 2 es 0,37 o 37% y para la actividad 3 es 0,41 o 41%.

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

1. De las siguientes situaciones:
- A. Una prueba consta de 15 preguntas de selección múltiple, con 5 alternativas cada una de ellas. Juan sabe que si responde todas las preguntas al azar, tiene un 10% de probabilidad de responder correctamente 5.
 - B. La probabilidad de acertar en el informe del tiempo es un 75%. ¿Cuál es la probabilidad de acertar el pronóstico del tiempo para el día lunes, sabiendo que el lunes anterior falló en su predicción?
 - C. En una caja de bombonas, la probabilidad de elegir uno con relleno de frutilla es el doble de elegir uno con relleno de manjar. Si se elige un bombón al azar, la probabilidad de que sea con relleno de frutilla es el 10%.
 - D. En un proceso industrial, una máquina produce el 10% de su producción de focos defectuosos. Al seleccionar 30 piezas producidas por esta máquina, ¿cuál es la probabilidad de encontrar 5 piezas defectuosas?
 - E. Si se lanza una vez un dado común, ¿cuál es la probabilidad de que el resultado sea un número impar mayor que 5?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

- Considerando el texto de la página 1, respondan lo siguiente:
2. Si se elige una persona al azar, dentro de las personas que poseen automóvil en el mundo, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?
 3. Si se elige una persona al azar, dentro de las personas que poseen automóvil en Sudamérica, ¿cuál es la probabilidad de que su automóvil sea de color blanco?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Actividad	Indicadores de logro
1	Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20)
2	Determinan las probabilidades $P(X = x_i)$ de una variable aleatoria discreta. (AE 16)
3	Determinan las probabilidades $P(X = x_i)$ de una variable aleatoria discreta. (AE 16)

Página 3 Guía del estudiante

Distribución binomial

4 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 2 al azar. Responder las siguientes preguntas:

a) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que los dos poseen automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

b) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que solo una posea automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

c) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que ambas personas posean automóviles que no sean de color blanco? Justifiquen su respuesta.

5 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 5 al azar: ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que a lo menos 2 personas posean automóvil de color blanco?

- Si la respuesta es afirmativa, ¿cuál es esa probabilidad?
- Si la respuesta es negativa, ¿por qué motivo no se puede?



Tiempo estimado
Actividad 4 y 5: 25 minutos en total.



El objetivo para cada uno de los puntos de la actividad **4** es:

- Analizar si es posible resolver la problemática que se plantea.

Para los 3 puntos de la actividad 4 es posible determinar las probabilidades solicitadas, pero si los estudiantes responden que en alguna de ellas no se puede determinar la probabilidad, no se debe considerar que es un error sino que deben ser capaces de poder justificar porque no es posible determinarla. Por lo cual no existen respuestas correctas o incorrectas: lo que valida cada una de las respuestas es la justificación presentada por los estudiantes.

El objetivo para la actividad **5** es:

- Analizar si es posible resolver la problemática que se plantea.

La respuesta correcta para este ejercicio es 0,6801. Una forma de determinar esta probabilidad es utilizando probabilidad clásica y combinatoria. A pesar que el problema planteado tiene las características de una distribución binomial, se sugiere no hacer uso de sus expresiones matemáticas para el cálculo de probabilidad.

Si uno o más grupos logran determinar este valor, indicar que deben justificar la forma en la cual lo han calculado.

Si uno o más grupos entregan un valor diferente, sugerir el siguiente planteamiento: “¿qué significa que nos indiquen que sean a lo menos 2 personas las que posean automóviles de color blanco?, ¿podrían ser 2, 3, 4 o 5 personas que posean automóviles de color blanco?”.

Si la respuesta es negativa, los estudiantes deben justificar por qué ellos creen que no se puede. Usted puede realizar preguntas a los estudiantes como las siguientes: ¿Qué información conocen?, ¿qué información desconocen?, ¿qué se les solicita? etc. De tal forma de orientarlos a justificar su respuesta.

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

4 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 2 al azar. Responde las siguientes preguntas:

a) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que los dos posean automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

b) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que solo una posea automóvil de color blanco? Justifiquen su respuesta.

c) ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que ambas personas posean automóviles que no sean de color blanco? Justifiquen su respuesta.

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

5 Si de las personas que poseen automóviles en Sudamérica, se eligen 5 al azar. ¿Creen que es posible determinar la probabilidad de que a lo menos 2 personas posean automóvil blanco?

- Si la respuesta es afirmativa, ¿cuál es esa probabilidad?
- Si la respuesta es negativa, ¿por qué motivo no se puede?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados



Actividad	Indicadores de logro
4	Resuelven problemas de situaciones diarias que involucran la definición de una variable aleatoria discreta. (AE 18)
5	Resuelven problemas de situaciones diarias que involucran la definición de una variable aleatoria discreta. (AE 18) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)

Página 4 Guía del estudiante

3º Medio Guía de Matemática

6 Imaginemos que uno de ustedes trabaja como vendedor de repuestos para automóviles. Uno antiguo emplea 50 empleados como vendedor en una automotora, pero tal vez a veces como obreros en el robot, y hoy se actualizó le pide realizar una encuesta para su hermano, que es dueño de una automotora. La encuesta consiste en saber la cantidad de automóviles que debe comprar para cada color, ya que el dueño de la automotora necesita adquirir 50 automóviles de un determinado modelo, para llevar en stock. Considerando la información entregada en la página 1, y que ustedes deben ayudar en la encuesta, ¿cuál será la cantidad de automóviles que debe comprar para cada color? ¿Por qué?

Tiempo estimado
Actividad 6 y cierre de sesión: 35 minutos

El objetivo para la actividad **6** es:

- Analizar la problemática planteada para entregar una respuesta, haciendo uso de los conocimientos previos.

En este caso no existen respuestas buenas o malas, si no que valida cada una de las respuestas la justificación presentada por los estudiantes.

Al término de esta actividad cada grupo debe exponer sus ideas o estrategias. Se sugiere que usted como profesor dirija esta parte de la clase. Es importante mencionar que usted debe guiar a los estudiantes para plantear la justificación de la elección de cada grupo con preguntas como las siguientes: ¿Por qué es esa cantidad?, ¿por qué el color con menos cantidad es ese y no otro?, ¿qué criterio consideraron?, ¿la decisión fue un consenso o existió discrepancia?, etc.

Al término de esta actividad se realiza el cierre de la sesión y la siguiente parte de la guía se retoma en la próxima sesión.

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:



6. Supongamos que uno de ustedes trabaja como vendedor de seguros para automóviles. En su antiguo empleo se desempeñaba como vendedor en una automotora, por lo cual posee amplios conocimientos en el rubro, y hoy su actual jefe le pide realizar una asesoría para su hermano, que es dueño de una automotora. La asesoría consiste en sugerir la cantidad de automóviles que debe comprar para cada color, ya que el dueño de la automotora necesita adquirir 50 automóviles de un determinado modelo, para tener en stock. Considerando la información entregada en la página 1, y que ustedes deben ayudar en la asesoría, ¿cuál sería la cantidad de automóviles sugerida para cada color? ¿Por qué?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados



Actividad	Indicadores de logro
6	Clasifican variables aleatorias discretas en experimentos aleatorios o en situaciones diarias interpretables como experimentos aleatorios. (AE 16)

Página 5 Guía del estudiante

El trabajo en esta sesión es con los mismos grupos de la sesión anterior.

Explicitar que para esta sesión los estudiantes pueden resolver las actividades de la guía utilizando como apoyo el texto del estudiante en la unidad 5, en el apartado de distribución binomial (página 353).

Los datos presentados en la actividad 7 corresponden a una simulación realizada con GeoGebra para $n = 12$, $p = 0,37$ con 100 repeticiones. El comando utilizado en GeoGebra para la simulación es el siguiente: Secuencia [BinomialAleatorio[12, 0.37], n, 1, 100] el cual se debe ingresar en el cuadro de comandos del inicio de GeoGebra, por lo cual si usted desea generar otros datos puede hacerlo modificando los parámetros del comando anterior. Es importante mencionar que por el hecho de ser una simulación, no necesariamente se van a obtener los mismos datos y es altamente probable que los datos difieran al ingresar cada vez el comando de la simulación.

El objetivo para la actividad 7 es:

- Tabular información.

Los estudiantes deben hacer uso de la información entregada en el encabezado de la actividad para completar la tabla.

Los estudiantes deben obtener lo siguiente para esta actividad:



Cantidad de autos blancos por grupos	Frecuencia	Probabilidad experimental (frecuencia relativa)
0	1	0,01
1	2	0,02
2	8	0,08
3	20	0,20
4	24	0,24
5	21	0,21
6	17	0,17
7	5	0,05
8	2	0,02
9	0	0,00
10	0	0,00
11	0	0,00
12	0	0,00
TOTAL	100	1,00

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

7 Una prestigiosa empresa consultora de encuestas ha realizado un extenso estudio en Chile del color más elegido por los automovilistas. El estudio consistió en encuestar a 100 grupos de 12 personas, registrando la cantidad de personas que tienen como preferencia el color blanco en cada grupo, puesto que este color es el que estadísticamente posee mayor preferencia. Los resultados de la encuesta se entregan en la tabla adjunta y el valor en cada casilla corresponde a la cantidad de personas que tienen como preferencia el color blanco.

4	4	5	5	6	3	6	4	4	3
6	3	5	3	5	4	6	3	2	6
3	5	5	7	4	3	3	3	6	6
4	3	3	6	6	4	3	3	3	2
3	6	4	6	5	4	5	6	4	4
5	6	6	6	4	7	3	2	3	1
2	6	5	6	5	6	1	7	2	5
5	4	4	5	3	5	2	5	3	5
6	2	4	4	4	4	6	5	4	2
4	4	3	5	7	5	5	4	4	7

Considerando los datos presentados anteriormente, completen la tabla que se entrega a continuación.

Cantidad de autos blancos por grupo	Frecuencia	Probabilidad experimental (frecuencia relativa)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
Totales		1,00

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Actividad	Indicadores de logro
7	Representan tablas de frecuencia de dos características para determinar las probabilidades condicionales. (AE 15)

Página 6 Guía del estudiante

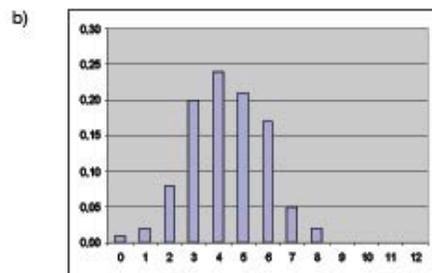
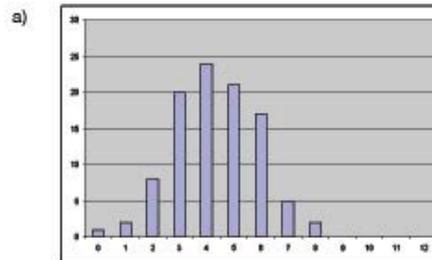


El objetivo para la actividad 8 es:

- Graficar información.

Los estudiantes deben hacer uso de la tabla confeccionada en la actividad 7 para poder construir los gráficos solicitados.

Los estudiantes deben obtener lo siguiente para la actividad 8:



Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

9 Con la información entregada en la tabla de la actividad 7, construyan los gráficos que se solicitan:

a) Gráfico de frecuencia

b) Gráfico de distribución de probabilidad experimental

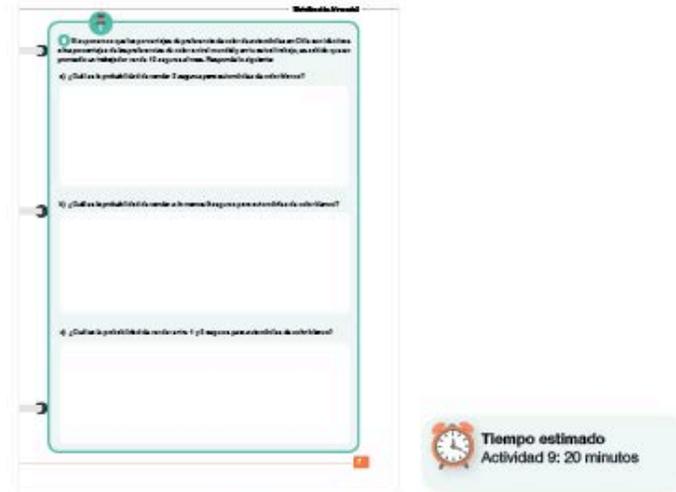
ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados



Actividad	Indicadores de logro
8	Confeccionan programas de frecuencias relativas obtenidas por repeticiones de experimentos del tipo Bernoulli, ya sean reales o por medio de simulaciones; por ejemplo: tablero de Galton, lanzamiento repetitivo de monedas, paseos al azar, etc. (AE 19)

Página 7 Guía del estudiante



Actividad Binomial

9. El profesor de matemáticas de la escuela de la ciudad de Bogotá quiere saber cuántos estudiantes de la escuela de la ciudad de Bogotá aprobaron la asignatura de matemáticas en el primer semestre. Para ello, el profesor le pide a los estudiantes que respondan a las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál es la probabilidad de obtener 7 aciertos por estudiante de la escuela?

b) ¿Cuál es la probabilidad de obtener 8 aciertos por estudiante de la escuela?

c) ¿Cuál es la probabilidad de obtener 9 aciertos por estudiante de la escuela?

Tiempo estimado
Actividad 9: 20 minutos

El objetivo para la actividad 9 es:

- Resolver los problemas que se plantean utilizando la distribución binomial.

Los estudiantes deben hacer uso del gráfico realizado en la actividad 8.b para calcular las probabilidades solicitadas.

Si usted considera apropiado puede presentar la siguiente expresión para realizar los cálculos correspondientes de las probabilidades para una distribución binomial:

$$P(X = k) = \frac{n!}{(n - k)! \cdot k!} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

La respuesta correcta de cada punto de la actividad 9 son:

- a) 0,08
- b) 0,89
- c) 0,75



Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

9 Si suponemos que los porcentajes de preferencias de color de automóviles en Chile son idénticos a los porcentajes de las preferencias de color a nivel mundial y en tu actual trabajo, se sabido que en promedio un trabajador vende 12 seguros al mes. Responde lo siguiente:

a) ¿Cuál es la probabilidad de vender 2 seguros para automóviles de color blanco?

b) ¿Cuál es la probabilidad de vender a lo menos 3 seguros para automóviles de color blanco?

c) ¿Cuál es la probabilidad de vender entre 1 y 5 seguros para automóviles de color blanco?

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Actividad	Indicadores de logro
<p>9</p>	<p>Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20)</p> <p>Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucran una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)</p>

Página 8 Guía del estudiante

El objetivo para la actividad 10 es:

- Calcular el valor de la esperanza de una distribución binomial.

Los estudiantes deben obtener lo siguiente para esta actividad:

Cantidad de autos blancos por grupos (K)	Probabilidad experimental P(K)	Producto K · P(K)
0	0,01	0,00
1	0,02	0,02
2	0,08	0,16
3	0,20	0,60
4	0,24	0,96
5	0,21	1,05
6	0,17	1,02
7	0,05	0,35
8	0,02	0,16
9	0,00	0,00
10	0,00	0,00
11	0,00	0,00
12	0,00	0,00
TOTAL	1,00	4,32

Es importante que usted mencione a los estudiantes que el valor calculado al final de la tabla (4,32) corresponde a la esperanza de la distribución, aunque este número no sea un número entero tiene un significado estadístico.

Si usted considera apropiado puede presentar la siguiente expresión para calcular la esperanza de una distribución binomial:

$$E(X) = \sum_{i=1}^n K_i \cdot P(K_i)$$



El objetivo para la actividad 11 es:

- Calcular la esperanza de una distribución binomial.

La respuesta correcta es 24 personas, ese valor puede ser calculado con la expresión de la esperanza o haciendo uso de GeoGebra.

Finalmente usted debe de hacer el cierre de estas 2 sesiones, por ejemplo, identificando y explicitando las características de la distribución binomial: "conociendo la probabilidad para un suceso binario se elige un subgrupo de un grupo mayor de elementos".

Con el término de esta actividad se culmina el trabajo de la guía, por lo cual se sugiere realizar un cierre de lo trabajado en las dos sesiones.

Las etapas del ABP trabajadas en las actividades son las siguientes:

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

ABP

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Actividad	Indicadores de logro
10	Determinan el valor esperado $E(X)$ y la desviación estándar σ de distribuciones binomiales. (AE 19)
11	Determinan el valor esperado $E(X)$ y la desviación estándar σ de distribuciones binomiales. (AE 19) Conjeturan si una situación o fenómeno de la vida diaria tiene las características para ser interpretado como un experimento binomial. (AE 20) Resuelven problemas probabilistas y de situaciones de la vida diaria que involucren una aplicación de la distribución binomial. (AE 20)

Anexo 1

El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología que plantea el logro o consecución de aprendizajes mediante el planteamiento de una situación problemática a la cual los estudiantes, mediante un trabajo grupal, deben dar una solución.

El o los problemas planteados, son el punto de inicio de un proceso que apunta a obtener nuevos conocimientos, utilizando como base para esto aquellos que ya poseen. Esta metodología propone que los estudiantes tengan un rol protagónico en el proceso, mientras que el docente se transforma en un guía, quien orienta sin la necesidad de dar respuestas directas, más bien los motiva a encontrar las respuestas a sus inquietudes.

El formato de trabajo grupal ayuda a que los estudiantes complementen sus conocimientos y logren debatir sobre el camino que han de seguir para dar solución a la problemática que se les plantea.

Uno de los principales puntos a tener en cuenta, es que son los estudiantes quienes serán los protagonistas de este proceso, centrándose en la premisa que los conocimientos adquiridos de manera autónoma, han de ser más significativos para estos que aquellos que adquieren por simple transmisión por parte del docente. Pero esto no resta al hecho de que el docente será quien tenga la potestad de articular las actividades y definir la forma de poner las ideas en común, aprovechando el conocimiento que posee de los estudiantes.

La siguiente imagen corresponde a un esquema secuencial de las etapas del ABP, no obstante es importante mencionar que es algo solo referencial, pues la metodología no establece una secuencia estricta de sus etapas.



Anexo 7: Carta de consentimiento



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
Facultad de Ciencia
Departamento de Física
CARTA DE CONSENTIMIENTO

Responsables: MAURICIO SEGUNDO BASAURE ARENAS
ANTONIO AUDENCIO QUINCHANAO ORTEGA
CRISTIÁN ANDRÉS RODRÍGUEZ ESTRADA

Título Proyecto: *Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Distribución Binomial para Tercero Medio.*

Santiago, XX de Octubre de 2017

Acta de Consentimiento:

He sido invitado (a) a participar en la validación de un instrumento que tiene como propósito *la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el contenido de Distribución Binomial, dentro de la unidad de Datos y Azar en el subsector de Matemáticas, en Tercer año de Enseñanza Media.* Al participar de esta validación, yo estoy de acuerdo en que la información que entregue podrá ser utilizada por el equipo de trabajo (responsables de la tesis) con el fin de realizar modificaciones al instrumento y aparecer dentro del documento final de la tesis.

Yo entiendo que:

- Mi participación en esta validación es absolutamente libre y voluntaria.
- Obtendré como beneficio la posibilidad de acceso al material y utilizarlo, en caso de así desearlo, con la condición de citar a sus autores al momento de hacerlo.
- Cualquier consulta que desee realizar respecto a mi participación en este trabajo, deberá ser dirigida a uno de los autores de este instrumento: Mauricio Basaure, mail mauriciobasaurea@outlook.cl; Antonio Quinchanao, mail antonio.q.ort@gmail.com; o Cristián Rodríguez, mail cristian.rodriqueze@usach.cl.
- Todos los instrumentos de recolección de datos, entrevistas u otros, que sean solicitados para proveer información que se relacione con esta validación, serán sin cargos de ningún tipo para mi persona.
- Podré retirarme o retractarme de entregar información sin dar razones que lo justifiquen.
- Los resultados de esta validación pueden ser publicados, así como los aportes y observaciones realizadas por mí, identificándome como participante de la validación.
- Este consentimiento está dado voluntariamente, sin que haya sido forzado (a) u obligado (a).

Participante

Responsable

Anexo 8: Encuesta de validación

ENCUESTA DE VALIDACIÓN

El propósito de esta encuesta es validar un instrumento propuesto para que los estudiantes de 3° año de Enseñanza Media realicen un trabajo fundamentado en la metodología del *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* enfocado en el aprendizaje de la *Distribución Binomial*, que se encuentra dentro del eje “*Datos y Azar*” correspondientes a la actualización realizada el año 2009 para el programa de estudio de Matemática.

Dada su calidad de experto(a) docente en el área, los juicios y valoraciones que emita serán de consideración para realizar mejoras en el instrumento de ser necesarias. Desde ya agradecemos su disposición, y solicitamos deje sus observaciones en el espacio asignado al final de la encuesta, en especial si exprese estar “totalmente en desacuerdo” o “en desacuerdo” en alguno de los puntos.

Nombre encuestado	
Fecha	
Títulos y grados académicos	
Tipo de establecimiento educacional en que se desempeña	
Años de ejercicio docente	

Instrucciones

A continuación encontrará una serie de indicadores destinados a conocer su opinión sobre los componentes del instrumento propuesto en el presente seminario de grado. Para cada indicador elija una valoración que corresponda al nivel de acuerdo o desacuerdo que usted tenga, y márquela con una X en la casilla correspondiente.

Primer Ítem: Diseño

La presentación de la guía es llamativa y estimula a que el estudiante trabaje en ella

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Las actividades propuestas para ambas clases, pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas cada una</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>La forma de redactar la información presentada es de fácil comprensión</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>La información presentada es de fácil comprensión</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>El espacio asignado para cada respuesta es apropiado para su desarrollo</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>El tipo de letra utilizado facilita la lectura de la guía</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Las indicaciones generales son claras y fáciles de comprender</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Las actividades propuestas son de fácil implementación en el aula</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Segundo Ítem: Metodología

La actividad propuesta es apropiada para el Aprendizaje Esperado 20 de la actualización 2009 realizada al programa de estudio de Matemática para tercer año

<i>de enseñanza medio</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la tercera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP y aplicar lo visto durante la clase</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP, utilizando recursos TICs</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP aplicando lo aprendido a una problemática en otro contexto</i>			

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Comentarios			
<p>Agradecemos el tiempo invertido en su participación, así como también su colaboración en la validación del instrumento.</p>			

Anexo 9: Resultados de Encuestas de Validación y Correspondientes Cartas de Consentimiento de Docentes Validadores

Docente 1

 UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
Facultad de Ciencia
Departamento de Física
Licenciatura en Educación en Física y Matemática

ENCUESTA DE VALIDACIÓN

El propósito de esta encuesta es validar un instrumento propuesto para que los estudiantes de 3° año de Enseñanza Media realicen un trabajo fundamentado en la metodología del *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* enfocado en el aprendizaje de la *Distribución Binomial*, que se encuentra dentro del eje "Datos y Azar" correspondientes a la actualización realizada el año 2009 para el programa de estudio de Matemática.

Dada su calidad de experto(a) docente en el área, los juicios y valoraciones que emita serán de consideración para realizar mejoras en el instrumento de ser necesarias. Desde ya agradecemos su disposición, y solicitamos deje sus observaciones en el espacio asignado al final de la encuesta, en especial si exprese estar "totalmente en desacuerdo" o "en desacuerdo" en alguno de los puntos.

Nombre encuestado	Allyson Retemates Avedond
Fecha	12/10/2017
Títulos y grados académicos	Licenciada en Educación matemática y computación
Tipo de establecimiento educacional en que se desempeña	Particular subvencionado
Años de ejercicio docente	24

Instrucciones

A continuación encontrará una serie de indicadores destinados a conocer su opinión sobre los componentes del instrumento propuesto en el presente seminario de grado. Para cada indicador elija una valoración que corresponda al nivel de acuerdo o desacuerdo que usted tenga, y márquela con una X en la casilla correspondiente.



<i>Primer Ítem: Diseño</i>			
<i>La presentación de la guía es llamativa y estimula a que el estudiante trabaje en ella</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo X
<i>Las actividades propuestas para ambas clases, pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas cada una</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo X	Totalmente de acuerdo
<i>La forma de redactar la información presentada es de fácil comprensión</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo X
<i>La información presentada es de fácil comprensión</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo X
<i>El espacio asignado para cada respuesta es apropiado para su desarrollo</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo X
<i>El tipo de letra utilizado facilita la lectura de la guía</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo X



Las indicaciones generales son claras y fáciles de comprender

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Las actividades propuestas son de fácil implementación en el aula

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Segundo Ítem: Metodología

La actividad propuesta es apropiada para el Aprendizaje Esperado 20 de la actualización 2009 realizada al programa de estudio de Matemática para tercer año de enseñanza medio

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	



Como se plantea en la "Guía del Profesor", la tercera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP y aplicar lo visto durante la clase

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP, utilizando recursos TICs

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP aplicando lo aprendido a una problemática en otro contexto

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	



Comentarios

La guía me parece un buen instrumento, teniendo en cuenta que este contenido de Estadística es un poco abstracto para los estudiantes, por lo que les cuesta entenderlo y asimilarlo.

Pienso que el tiempo debe estar pensado en un universo más general teniendo en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje.

Agradecemos el tiempo invertido en su participación, así como también su colaboración en la validación del instrumento.



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Facultad de Ciencia

Departamento de Física

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Responsables: MAURICIO SEGUNDO BASAURE ARENAS
ANTONIO AUDENCIO QUINCHANA O ORTEGA
CRISTIÁN ANDRÉS RODRÍGUEZ ESTRADA

Título Proyecto: *Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Distribución Binomial para Tercero Medio.*

Santiago, 12 de Octubre de 2017

Acta de Consentimiento:

He sido invitado (a) a participar en la validación de un instrumento que tiene como propósito la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el contenido de Distribución Binomial, dentro de la unidad de Datos y Azar en el subsector de Matemáticas, en Tercer año de Enseñanza Media. Al participar de esta validación, yo estoy de acuerdo en que la información que entregue podrá ser utilizada por el equipo de trabajo (responsables de la tesis) con el fin de realizar modificaciones al instrumento y aparecer dentro del documento final de la tesis.

Yo entiendo que:

- Mi participación en esta validación es absolutamente libre y voluntaria.
- Obtendré como beneficio la posibilidad de acceso al material y utilizarlo, en caso de así desearlo, con la condición de citar a sus autores al momento de hacerlo.
- Cualquier consulta que desee realizar respecto a mi participación en este trabajo, deberá ser dirigida a uno de los autores de este instrumento: Mauricio Basaure, mail mauriciobasaurea@outlook.cl; Antonio Quinchanao, mail antonio.q.ort@gmail.com; o Cristián Rodríguez, mail cristian_rodrigueze@usach.cl.
- Todos los instrumentos de recolección de datos, entrevistas u otros, que sean solicitados para proveer información que se relacione con esta validación, serán sin cargos de ningún tipo para mi persona.
- Podré retirarme o retractarme de entregar información sin dar razones que lo justifiquen.
- Los resultados de esta validación pueden ser publicados, así como los aportes y observaciones realizadas por mí, identificándome como participante de la validación.
- Este consentimiento está dado voluntariamente, sin que haya sido forzado (a) u obligado (a).

Participante

Responsable



ENCUESTA DE VALIDACIÓN

El propósito de esta encuesta es validar un instrumento propuesto para que los estudiantes de 3° año de Enseñanza Media realicen un trabajo fundamentado en la metodología del *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* enfocado en el aprendizaje de la *Distribución Binomial*, que se encuentra dentro del eje "Datos y Azar" correspondientes a la actualización realizada el año 2009 para el programa de estudio de Matemática.

Dada su calidad de experto(a) docente en el área, los juicios y valoraciones que emita serán de consideración para realizar mejoras en el instrumento de ser necesarias. Desde ya agradecemos su disposición, y solicitamos deje sus observaciones en el espacio asignado al final de la encuesta, en especial si exprese estar "totalmente en desacuerdo" o "en desacuerdo" en alguno de los puntos.

Nombre encuestado	Giselle Lazo G
Fecha	12 - Octubre - 2017
Títulos y grados académicos	Profesor y Licenciado en Matemática
Tipo de establecimiento educacional en que se desempeña	Particular subvencionado
Años de ejercicio docente	23 años

Instrucciones

A continuación encontrará una serie de indicadores destinados a conocer su opinión sobre los componentes del instrumento propuesto en el presente seminario de grado. Para cada indicador elija una valoración que corresponda al nivel de acuerdo o desacuerdo que usted tenga, y márkela con una X en la casilla correspondiente.



Primer Ítem: Diseño

La presentación de la guía es llamativa y estimula a que el estudiante trabaje en ella

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Las actividades propuestas para ambas clases, pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas cada una

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

La forma de redactar la información presentada es de fácil comprensión

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

La información presentada es de fácil comprensión

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

El espacio asignado para cada respuesta es apropiado para su desarrollo

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

El tipo de letra utilizado facilita la lectura de la guía

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X



<i>Las indicaciones generales son claras y fáciles de comprender</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

<i>Las actividades propuestas son de fácil implementación en el aula</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Segundo Ítem: Metodología

La actividad propuesta es apropiada para el Aprendizaje Esperado 20 de la actualización 2009 realizada al programa de estudio de Matemática para tercer año de enseñanza medio

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	



Como se plantea en la "Guía del Profesor", la tercera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP y aplicar lo visto durante la clase

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP, utilizando recursos TICs

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP aplicando lo aprendido a una problemática en otro contexto

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	



Comentarios

Está bien estructurado sin embargo el factor tiempo (en horas pedagógicas) es variable, por lo tanto frente a este hecho es posible que el tiempo estimado no sea el adecuado, este factor depende mucho del grupo de trabajo.

Agradecemos el tiempo invertido en su participación, así como también su colaboración en la validación del instrumento.



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Facultad de Ciencia

Departamento de Física

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Responsables: MAURICIO SEGUNDO BASAURE ARENAS
ANTONIO AUDENCIO QUINCHANA O ORTEGA
CRISTIÁN ANDRÉS RODRÍGUEZ ESTRADA

Título Proyecto: *Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Distribución Binomial para Tercero Medio.*

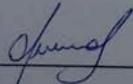
Santiago, 12 de Octubre de 2017

Acta de Consentimiento:

He sido invitado (a) a participar en la validación de un instrumento que tiene como propósito *la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el contenido de Distribución Binomial, dentro de la unidad de Datos y Azar en el subsector de Matemáticas, en Tercer año de Enseñanza Media.* Al participar de esta validación, yo estoy de acuerdo en que la información que entregue podrá ser utilizada por el equipo de trabajo (responsables de la tesis) con el fin de realizar modificaciones al instrumento y aparecer dentro del documento final de la tesis.

Yo entiendo que:

- Mi participación en esta validación es absolutamente libre y voluntaria.
- Obtendré como beneficio la posibilidad de acceso al material y utilizarlo, en caso de así desearlo, con la condición de citar a sus autores al momento de hacerlo.
- Cualquier consulta que desee realizar respecto a mi participación en este trabajo, deberá ser dirigida a uno de los autores de este instrumento: Mauricio Basaure, mail mauriciobasaurea@outlook.cl; Antonio Quinchanao, mail antonio.q.ort@gmail.com; o Cristián Rodríguez, mail cristian.rodrigueze@usach.cl.
- Todos los instrumentos de recolección de datos, entrevistas u otros, que sean solicitados para proveer información que se relacione con esta validación, serán sin cargos de ningún tipo para mi persona.
- Podré retirarme o retractarme de entregar información sin dar razones que lo justifiquen.
- Los resultados de esta validación pueden ser publicados, así como los aportes y observaciones realizadas por mí, identificándome como participante de la validación.
- Este consentimiento está dado voluntariamente, sin que haya sido forzado (a) u obligado (a).


Participante


Responsable



ENCUESTA DE VALIDACIÓN

El propósito de esta encuesta es validar un instrumento propuesto para que los estudiantes de 3° año de Enseñanza Media realicen un trabajo fundamentado en la metodología del *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* enfocado en el aprendizaje de la *Distribución Binomial*, que se encuentra dentro del eje "Datos y Azar" correspondientes a la actualización realizada el año 2009 para el programa de estudio de Matemática.

Dada su calidad de experto(a) docente en el área, los juicios y valoraciones que emita serán de consideración para realizar mejoras en el instrumento de ser necesarias. Desde ya agradecemos su disposición, y solicitamos deje sus observaciones en el espacio asignado al final de la encuesta, en especial si exprese estar "totalmente en desacuerdo" o "en desacuerdo" en alguno de los puntos.

Nombre encuestado	Camila González Quezada
Fecha	12/10/2017
Títulos y grados académicos	Profesora de Estado de Física y Matemática. Licenciatura en Educación.
Tipo de establecimiento educacional en que se desempeña	Particular subvencionado
Años de ejercicio docente	3 años

Instrucciones

A continuación encontrará una serie de indicadores destinados a conocer su opinión sobre los componentes del instrumento propuesto en el presente seminario de grado. Para cada indicador elija una valoración que corresponda al nivel de acuerdo o desacuerdo que usted tenga, y márkela con una X en la casilla correspondiente.



Primer Ítem: Diseño

La presentación de la guía es llamativa y estimula a que el estudiante trabaje en ella

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Las actividades propuestas para ambas clases, pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas cada una

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

La forma de redactar la información presentada es de fácil comprensión

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

La información presentada es de fácil comprensión

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

El espacio asignado para cada respuesta es apropiado para su desarrollo

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

El tipo de letra utilizado facilita la lectura de la guía

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	



<i>Las indicaciones generales son claras y fáciles de comprender</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

<i>Las actividades propuestas son de fácil implementación en el aula</i>			
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Segundo Ítem: Metodología

La actividad propuesta es apropiada para el Aprendizaje Esperado 20 de la actualización 2009 realizada al programa de estudio de Matemática para tercer año de enseñanza medio

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X



Como se plantea en la "Guía del Profesor", la tercera sección de actividades de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		X	

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 1, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP y aplicar lo visto durante la clase

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la primera actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP, utilizando recursos TICs

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la segunda actividad de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X

Como se plantea en la "Guía del Profesor", la actividad de cierre de la clase 2, permite cumplir con sus correspondientes Etapas de la metodología del ABP aplicando lo aprendido a una problemática en otro contexto

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
			X



Comentarios

Me parecieron actividades pertinentes para lograr los objetivos propuestos, y novedoso utilizar geogebra para la unidad de "Datos y Azar".

Es una herramienta completamente aplicable a la sala de clases.

Se debe mejorar la redacción para facilitar la comprensión de lo solicitado, ya que al redundar se genera confusión.

Agradecemos el tiempo invertido en su participación, así como también su colaboración en la validación del instrumento.



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Facultad de Ciencia

Departamento de Física

CARTA DE CONSENTIMIENTO

Responsables: MAURICIO SEGUNDO BASAURE ARENAS
ANTONIO AUDENCIO QUINCHANAO ORTEGA
CRISTIÁN ANDRÉS RODRÍGUEZ ESTRADA

Título Proyecto: *Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Distribución Binomial para Tercero Medio.*

Santiago, 12 de Octubre de 2017

Acta de Consentimiento:

He sido invitado (a) a participar en la validación de un instrumento que tiene como propósito la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el contenido de Distribución Binomial, dentro de la unidad de Datos y Azar en el subsector de Matemáticas, en Tercer año de Enseñanza Media. Al participar de esta validación, yo estoy de acuerdo en que la información que entregue podrá ser utilizada por el equipo de trabajo (responsables de la tesis) con el fin de realizar modificaciones al instrumento y aparecer dentro del documento final de la tesis.

Yo entiendo que:

- Mi participación en esta validación es absolutamente libre y voluntaria.
- Obtendré como beneficio la posibilidad de acceso al material y utilizarlo, en caso de así desearlo, con la condición de citar a sus autores al momento de hacerlo.
- Cualquier consulta que desee realizar respecto a mi participación en este trabajo, deberá ser dirigida a uno de los autores de este instrumento: Mauricio Basaure, mail mauriciobasaurea@outlook.cl; Antonio Quinchanao, mail antonio.q.ortiz@gmail.com; o Cristián Rodríguez, mail cristian.rodriguez@usach.cl.
- Todos los instrumentos de recolección de datos, entrevistas u otros, que sean solicitados para proveer información que se relacione con esta validación, serán sin cargos de ningún tipo para mi persona.
- Podré retractarme o retractarme de entregar información sin dar razones que lo justifiquen.
- Los resultados de esta validación pueden ser publicados, así como los aportes y observaciones realizadas por mí, identificándome como participante de la validación.
- Este consentimiento está dado voluntariamente, sin que haya sido forzado (a) u obligado (a).

Participante

Responsable